COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY
6
Eu.86
E+A

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

JAARGANG 62 - 1956

5e AFLEVERING

Uitgave van de

NEDERLANDSE PLANTENZIEKTENKUNDIGE VERENIGING

Onder Redactie van

Mej. H. L. G. DE BRUYN; Dr. J. A. A. M. H. GOOSSENS;
Prof. Dr. A. J. P. OORT; Mej. F. QUAK; Dr. J. P. H. VAN DER WANT
en Dr. H. J. DE FLUITER (Secretaris)

Redactie-adres: Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek,
Binnenhaven 4*a*, Wageningen

BESTUUR

VAN DE NEDERLANDSE PLANTENZIEKTENKUNDIGE VERENIGING

Dr. J. G. ten Houten, Wageningen, *Voorzitter*
Ir. J. A. J. Veenenbos, Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen, *Secretaris*
Dr. P. A. van der Laan, Marterlaan 18, Wageningen-Hoog (post Bennekom), *1e Penningmeester*. Postrekening no. 346310 ten name van Penningmeester van de Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging te Wageningen
Mej. F. Quak, Binnenhaven 4a, Wageningen, *2e Penningmeesteresse*
A. van Herwijnen, St. Pancras
Dr. Ir. C. Mastenbroek, Hoofddorp
Prof. Dr. A. J. P. Oort, Wageningen
P. Smeding, Leeuwarden

Lidmaatschap Ned. Plantenziektenkundige Vereniging

Nederland, Indonesië, Suriname en Curaçao f 6,—, België f 6,— of 80 francs, Buitenland f 7,—. Leden ontvangen het tijdschrift gratis.

Abonnement Tijdschrift

Nederland, Indonesië, Suriname en Curaçao f 8,50, België f 8,50 of 115 frs. Buitenland f 11,50. Betalingen op postrekening 346310 t.n.v. Penningmeester Ned. Plantenziektenkundige Vereniging te Wageningen.

Advertentiën

Prijzen per plaatsing: $\frac{1}{8}$ pag. f 12,50; $\frac{1}{4}$ pag. f 20,—; $\frac{1}{2}$ pag. f 30,—; 1 pag. f 55,—.
Bij 3 maal plaatsen van dezelfde advertentie 10 procent korting.
Bij 6 maal plaatsen van dezelfde advertentie 20 procent korting.

Voor plaatsing wende men zich tot de secretaris der Redactie-Commissie, p.a. Binnenhaven 4*a*, Wageningen, tel. 2151, of tot H. Veenman & Zonen, Wageningen, tel. 2242.

INHOUD

Blz.

In memoriam Dr. Ir. J. J. Fransen 217

HOOFDARTIKELEN

D. NOORDAM – Waardplanten en toetsplanten van het ratelvirus van de tabak. *With a summary: Hosts and test plants of tobacco rattle virus* 219

Dr. J. GROSJEAN – Jaarlijkse periodiciteit in de parasitaire activiteit van Stereum purpureum. *With a summary: Annual periodicity in the parasitical activity of Stereum purpureum* 226

J. GREMMEN – Een blad- en twijgziekte van populieren veroorzaakt door Venturia tremulae en Venturia populina. *With a summary: Leaf- and twigdisease of poplar and aspen caused by Venturia tremulae and Venturia populina* 236

M. VAN DE VRIE – Over de invloed van spintaantasting op de opbrengst en groei van vruchtbomen. *With a summary: The effect of Fruit Tree Red Spider Mite infestation on yield and growth of fruit trees* 243

KORTE MEDEDELING

D. E. VAN DER ZAAG – Gele roest op Joncquois tarwe in de jaren 1935–1940. *With a summary: Yellow rust on Joncquois wheat in the years 1935–1940* 258

T. Pl.ziekten 62 (1955): 217–218

IN MEMORIAM

Dr. Ir. J. J. FRANSEN

6 juni1903–1 september 1956

Op de terugreis van vakantie kwam Dr. Fransen tengevolge van een noodlottig verkeersongeval om het leven. Zijn plotseling overlijden was een grote schok voor de velen, die op landbouwluchtvaartgebied met hem samenwerkten.

Fransen was iemand, die altijd zich zelf bleef en die zich nooit, waar dan ook, anders voordeed dan hij was. Hij stak zijn mening over mensen en dingen niet onder stoelen of banken en dat heeft hem, vooral in vroeger jaren, nogal eens moeilijkheden berokkend. Maar zijn kinderlijk blijmoedige natuur, zijn helder verstand en zijn grote werklust hebben hem steeds over die moeilijkheden heengeholpen.

Hij begon zijn loopbaan als assistent op het physisch-chemisch laboratorium van Philips in Eindhoven. Een paar jaar later besloot hij in Wageningen te gaan studeren. Reeds voordat hij die studie beeindigd had werd hij aangesteld als fytopatholoog bij het Iepenziektecomité. Hij deed belangrijk onderzoek over de iepenspintkevers als overbrengers van *Ceratostomella ulmi*, de schimmel die de iepenziekte veroorzaakt. Over dit onderwerp schreef hij tussen 1931 en 1938 een zestal publikaties in dit tijdschrift. In 1939 promoveerde hij tot doctor in de landbouwwetenschap op een proefschrift getiteld: Iepenziekte, iepenspintkevers en beider bestrijding.

In latere jaren verschenen nog verschillende publikaties van zijn hand in het Tijdschrift over Plantenziekten, vooral op toegepast entomologisch gebied en over de werking van insecticiden en hun residuën. Hij had een vlotte pen en schreef niet alleen tal van artikelen, literatuuroverzichten en referaten in wetenschappelijke tijdschriften, maar publiceerde ook veel in landbouwbladen en in de dagbladpers over de meest uiteenlopende onderwerpen. Hij heeft zelfs ander-

half jaar lang in zijn onderhoud voorzien als landbouwjournalist en leider van een schriftelijke cursus landbouwonderwijs.

Het onderzoek trok hem echter zo zeer, dat hij er weldra naar terugkeerde. Vooral bosbouwentomologische vraagstukken hadden zijn belangstelling. Gedurende de periode dat hij daaraan werkte, eerst in dienst van de Nederlandse Heide Mij., later als entomoloog bij het I.T.B.O.N., publiceerde hij o.a. over de biologie en de bestrijding van de ringelrups, de bastaardsatijnvlinder, de plakker, de sparrebladwesp en de dennebladwesp interessante artikelen.

Na een periode van enkele jaren bij de Plantenziektenkundige Dienst, waar hij onderzoek over bestrijdingsmiddelen verrichtte, kwam hij tenslotte bij het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek. Hier hield hij zich in hoofdzaak bezig met de bestudering van de mogelijkheden van toediening van kleine hoeveelheden bestrijdingsmiddelen in geconcentreerde vorm vanuit vliegtuigen of door middel van nevelspuiten.

De landbouwluchtvaart had reeds voor 1940 zijn grote belangstelling. In 1938 vonden onder zijn leiding de eerste proefnemingen in Nederland plaats aangaande de toediening van poedervormige insecticiden met behulp van vliegtuigen. Na de oorlog werden in plaats van stuifpoeders geconcentreerde spuitvloeistoffen gebruikt en het is zeker niet te veel gezegd dat Dr. FRANSEN, samen met Dr. MAAN en Mej. KERSSEN, de basis heeft gelegd voor de landbouwluchtvaart in Nederland.

Aan de hand van zijn proefnemingen is men er thans toe overgegaan de door *Phytophthora infestans* veroorzaakte aardappelziekte door toediening van geconcentreerde koperpreparaten met vliegtuigen te bestrijden. Dat is nog nergens anders gedaan en vereist zeer speciale voorzieningen aan de spuitapparatuur. De waarnemingen van Dr. FRANSEN over druppelgrootte, verdeling van de spuitvloeistof over de sproeibaan, residu-bepalingen en metingen betreffende de regenbestendigheid van de verschillende kopermiddelen hebben een betrouwbare basis voor deze nieuwe bestrijdingstechniek gelegd.

FRANSEN was handig in het uitdenken van technieken en apparaten die hij bij zijn onderzoek nodig had. Ik herinner slechts aan zijn olfactometer, waarover in 1954 in dit tijdschrift werd gepubliceerd.

De plaats van Dr. FRANSEN zal uiterst moeilijk te bezetten zijn, want niemand in Nederland beschikt over een zo grote literatuurkennis op landbouw-,luchtvaart- en entomologisch terrein gekoppeld aan zijn vindingrijkheid en experimentele inzichten.

J. G. TEN HOUTEN

T. Pl.ziekten 62 (1956): 219–225

WAARDPLANTEN EN TOETSPLANTEN VAN HET RATELVIRUS VAN DE TABAK

With a summary: Hosts and test plants of tobacco rattle virus

DOOR

D. NOORDAM

Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (I.P.O.), Wageningen

INLEIDING

Tabak is lange tijd de enige plant geweest, die bekend stond als waardplant van ratelvirus (BÖNING, 1931, QUANJER, 1943). Pas de laatste jaren zijn als waardplanten van ratelvirus in de natuur ook nog gevonden aardappel (ROZENDAAL, 1947; ROZENDAAL & VAN DER WANT, 1948; VAN DER WANT & ROZENDAAL, 1948), *Sonchus arvensis* (KÖHLER, 1952) en tulp, narcis en hyacint (DE BRUYN OUBOTER & VAN SLOGTEREN, discussie in VAN DER WANT, 1952).

Het ratelvirus blijft in de grond achter en infecteert de plant van de grond uit. Merkwaardig is, dat de aanwezigheid van het virus in de grond niet direct aangetoond kan worden; inoculatie van tabak met besmette grond heeft nooit reactie van ratelvirus gegeven. Het virus is daarentegen wel aan te tonen door inoculatie van tabak met sap afkomstig van planten, die op besmette grond gegroeid zijn. Drie tot acht dagen na inoculatie ontstaan necrotische vlekken op de geïnoculeerde bladeren, die vooral op de jongere bladeren ringvormig zijn. Vaak treden naderhand verspreidingssymptomen op, maar deze kunnen ook achterwege blijven. Behalve op *Nicotiana tabacum* geeft ratelvirus na sapinoculatie reactie op talrijke andere tabakssoorten (VAN DER WANT, 1951) en verder op *Gomphrena globosa* (KÖHLER, 1952 en 1953), erwt (THUNG, 1954), *Callistephus sinensis* (VAN DER WANT, 1955), *Hyoscyamus niger* (VAN DER WANT, mondelinge mededeling) en op een groot aantal andere plantesoorten (SCHMELZER, 1955). Tomaat wordt door ratelvirus aangetast, maar blijft symptoomloos (VAN DER WANT, 1952, discussie). Met behulp van *Cuscuta campestris* heeft men (SCHMELZER, 1955; VAN DER WANT, 1955) ratelvirus op toetsplanten kunnen overbrengen; Cuscuta zelf bleek ook door het virus aangetast te worden.

In dit onderzoek is in de eerste plaats nagegaan of behalve de reeds uit de literatuur bekende gewassen ook andere plantesoorten in de natuur door ratelvirus worden aangetast, wat inderdaad het geval blijkt te zijn. Naar aanleiding hiervan wordt een beschouwing gegeven over de betekenis, die deze vatbare plantesoorten kunnen hebben voor het in stand houden van het virus in de grond. Hierover werd reeds iets gepubliceerd (NOORDAM, 1955; THUNG, 1955).

In de tweede plaats is nagegaan of ratelvirus een locale reactie geeft op de bladeren van een aantal plantesoorten.

RATELVIRUS IN DE WORTELS VAN PLANTEN, GEGROEID OP VELDEN MET BESMETTE GROND

Van 6 velden waar men de aanwezigheid van ratelvirus kon verwachten zijn enkele exemplaren van in totaal 35 plantesoorten met wortel en al gerooid.

Na schoonspoelen van de wortels is sap uit de wortels geperst en geïnoculeerd op de bladeren van 3 tabaksplanten. Een groot aantal van de onderzochte wortelmonsters gaf na 3–7 dagen op de geïnoculeerde bladeren necrotische vlekken, kenmerkend voor ratelvirus.

TABEL 1. Aantal locale vlekken van ratelvirus op telkens 3 tabaksplanten „White Burley" na inoculatie met wortelsap van planten, afkomstig van één of meer der 6 velden. Staan er 2 of meer getallen dan betekent dit dat 2 of meer monsters onderzocht zijn.

TABLE 1. *Number of rattle virus local lesions on 3 White Burley tobacco plants after inoculation with sap from the roots of plants grown in one or more of 6 fields. Two or more numbers indicate that 2 or more samples were tested.*

Plantesoort *Plant species*		Monster afkomstig van veld: *Sample from field:*					
		1	2	3	4	5	6
Achillea millefolium	duizendblad	3					
Anthemis arvensis	valse kamille	0, 2					
Apera spica-venti	windhalm	5					
Arnoseris minima	korensla					1	
Avena sativa	haver					0	
Brassica oleracea	groene kool				7		
Brassica rapa var. *rapifera*	stoppelknol	6				0, 0	
Capsella bursa-pastoris	herderstasje	∞ [1]				14, 17	
Centaurea cyanus	korenbloem	2				0, 8, 19	
Chenopodium album	witte ganzevoet	0				3	
Cichorium intybus	witlof			0			
Erodium cicutarium	reigersbek	∞					
Euphorbia helioscopia	kroontjeskruid	5					
Galeopsis tetrahit	hennepnetel					0	
Galinsoga parviflora	knopkruid	2					
Lamium amplexicaule	hoenderbeet	4					
Lamium purpureum	paarse dovenetel	? [2]					
Pisum sativum	erwt	0					
Poa annua	straatgras	5	0				
Polygonum convolvulus	zwaluwtong	1					
Polygonum persicaria	perzikkruid					1	
Raphanus raphanistrum	knopherik					0	
Rumex acetosella	schapezuring	0				9, 4	
Scleranthus annuus	eenjar. hardbloem					33	
Secale cereale	rogge	12				4, 0, 15	
Senecio vulgaris	kruiskruid	15, 13	18	0, 0, 3	0	0	
Solanum nigrum	zwarte nachtschade	33, ∞, ∞	14				
Sonchus asper	ruwe melkdistel						3?
Sonchus oleraceus	melkdistel						0, 4
Spergula arvensis	spurrie	0					
Stellaria media	muur	176,41, ∞	42	1, 3	0	6, 28, 12, 0, 7, 22	0
Taraxacum officinale	paardebloem	0					
Urtica urens	kleine brandnetel	?		3			
Vicia sativa	voederwikke	0					
Viola tricolor	driekleurig viooltje	0				0	

[1]) ∞ aantal vlekken te groot om te tellen; ∞ *lesions too numerous to count.*
[2]) ? reactie twijfelachtig; ? *reaction doubtful.*

Bij 24 van de 35 plantesoorten blijkt ratelvirus in de wortels aanwezig te zijn (Tabel 1). Vooral in de wortels van *Capsella bursa-pastoris* (herderstasje), *Solanum nigrum* (zwarte nachtschade) en *Stellaria media* (muur) wordt regelmatig ratelvirus in de wortels aangetroffen. Deze onkruiden lijken daarom, ook al door hun algemeen voorkomen op bouwland, bij uitstek geschikt om de aanwezigheid van ratelvirus op bouwland aan te tonen. Behalve in onkruiden werd ratelvirus aangetroffen in de wortels van de cultuurgewassen kool, stoppelknol en rogge.

Op de wortels van geen van de onderzochte planten zijn ziekte-verschijnselen waargenomen. Op de bladeren zijn alleen bij zwarte nachtschade in het veld duidelijke symptomen van een virusziekte, gele of lichte vlekken, banden of ringen waargenomen (Fig. 1), echter slechts in juli-augustus en niet in nazomer en herfst. In potten met zieke grond vertoonde zwarte nachtschade mozaïekverschijnselen op de bladeren, terwijl muur ook hier en daar een zwak mozaïek met enige lichtgroene ringen liet zien. Bij zwarte nachtschade en muur met ratelvirus in de wortels, kon alleen in bladeren, die virusverschijnselen vertoonden, het virus worden aangetoond. Van de in Tabel 1 genoemde planten waren de bladeren van *Centaurea cyanus*, *Lamium amplexicaule*, *Poa annua* en *Senecio vulgaris* vrij van virus, niettegenstaande in de wortels ratelvirus werd aangetroffen. Van de andere in Tabel 1 genoemde plantesoorten is niet nagegaan of virus in de bladeren aanwezig was.

LOCALE REACTIE VAN RATELVIRUS OP BLADEREN VAN EEN AANTAL TOETSPLANTEN

Afgesneden bladeren van talrijke plantesoorten werden in petrischalen bestoven met carborundum en vervolgens geïnoculeerd met ratelvirus. Een locale reactie werd op de bladeren waargenomen bij 11 van de 31 onderzochte plantesoorten (Tabel 2). Bij komkommer bestond de reactie uit gele ringvormige vlekken, bij de andere 10 plantesoorten waren de vlekken steeds necrotisch, terwijl soms tevens een vage vergeling bij de vlekken te zien was.

NABESPREKING

Het voorkomen van ratelvirus in de wortels van talrijke planten, gegroeid op besmet terrein, geeft aanleiding tot enkele veronderstellingen.

In de eerste plaats lijkt het aannemelijk, dat onkruiden en gewassen, die aangetast zijn door ratelvirus veel betekenis hebben om de concentratie van het virus in de grond te verhogen en wellicht ook om het virus in de grond in stand te houden. De vraag, waar komt het virus vandaan op nieuw ontgonnen gronden, kan slechts beantwoord worden, wanneer nagegaan wordt of in de oorspronkelijke begroeiing van het terrein reeds ratelvirus aanwezig was.

In de tweede plaats dient hier iets gezegd te worden over het verband, dat er mogelijk bestaat tussen „stengelbont" (veroorzaakt door ratelvirus) en „kringerigheid" van aardappelen. Hoewel intensief naar de oorzaak van kringerigheid gezocht is, heeft men deze nooit gevonden, zie b.v. QUANJER (1926). Reeds lang geleden is vermoed, dat kringerigheid een virusziekte is, maar dit vermoeden steunde op weinig feiten. De laatste jaren zijn echter argumenten naar voren gebracht, die het zeer waarschijnlijk maken, dat kringerigheid een virusziekte

TABEL 2. Aantal locale vlekken van ratelvirus op afgesneden bladeren van een aantal plantesoorten.

TABLE 2. *Number of local lesions caused by rattle virus on detached leaves from a number of plant species.*

Plantesoort *Plant species*		Aantal geïnoculeerde bladeren *Number of leaves tested*	Aantal locale vlekken totaal *Total number of local lesions*
Antirrhinum majus	leeuwebek	10	0
Apium graveolens	selderie	10	0
Brassica oleracea	spruitkool	10	0
Callisthephus sinensis	zomeraster	5	3
Campanula medium		5	4
Cannabis sativa	hennep	5	0
Capsella bursa-pastoris	herderstasje	10	0
Chenopodium album	witte ganzevoet	5	0
Chenopodium amaranticolor		5	23
Chrysanthemum indicum	chrysant	9	0
Cucumis sativus blad, *leaf*	komkommer	5	26
Cucumis sativus cotylen, *cotyledons*		5	50
Datura stramonium	doornappel	10	0
Glechoma hederacea	hondsdraf	10	0
Gomphrena globosa	kogelamarant	5	5
Lamium album	witte dovenetel	10	0
Matthiola annua	violier	10	0
Melilotus albus	witte honingklaver	10	0
Nicandra physaloides		5	0
Nicotiana glutinosa		5	∞ [1]
Nicotiana rustica	boerentabak	5	38
Phaseolus vulgaris	boon	5	5
Physalis floridana		5	0
Pisum sativum	erwt	8	14
Ranunculus acer	scherpe boterbloem	7	0
Rumex acetosa	veldzuring	10	0
Solanum lycopersicum	tomaat	5	2
Solanum nodiflorum		5	0
Solanum tuberosum	aardappel	10	0
Taraxacum officinale	paardebloem	10	0
Trifolium pratense	rode klaver	10	0
Urtica dioica	grote brandnetel	10	0

[1]) ∞ aantal vlekken te groot om te tellen. *Lesions too numerous to count.*

is en dat er een verband is tussen ratelvirus en kringerigheid (ROZENDAAL, THUNG & VAN DER WANT, 1953, VAN DER WANT, 1952). De eigenschappen, waarin „stengelbont" en „kringerigheid" volgens deze auteurs met elkaar overeen komen en verschillen worden hier in de volgende 6 punten samengevat:

1. Stengelbont en kringerigheid zijn beperkt tot bepaalde grondsoorten. Gewoonlijk wordt stengelbont slechts gevonden op akkers waar kringerigheid ook voorkomt.
2. De vatbaarheid van een aantal aardappelrassen voor stengelbont loopt parallel met die voor kringerigheid.
3. Stengelbont gaat voor 50–100 % op de nateelt over, kringerigheid voor 0–30 %.

4. De necrose in een knol met stengelbont gelijkt enigszins op die met kringerigheid.
5. Bij een aardappelplant met stengelbont is vaak een aantal stengels gezond. Bij kringerigheid zijn alle stengels gezond; slechts bij uitzondering werd necrose van een stengel waargenomen.
6. Door sapinoculatie is wel aan te tonen, dat in stengelbont-zieke aardappels ratelvirus voorkomt, maar door sapinoculatie of knolenting kan men geen aardappelknollen ziek maken. In kringerige knollen is geen virus aan te tonen en gezonde knollen zijn door knolenting met kringerig weefsel niet ziek te maken.

Hoewel er dus vele punten van overeenkomst zijn tussen stengelbont en kringerigheid is het feit, dat in kringerige knollen nog nooit virus aangetoond kon worden, oorzaak dat niet door ieder een verband gelegd wordt tussen kringerigheid en stengelbont.

Uit de resultaten van het hier beschreven onderzoek kan nu een nieuw argument naar voren gebracht worden voor een verband van ratelvirus en kringerigheid. Op de 6 velden van Tabel 1 kwam kringerigheid voor, maar stengelbont bij aardappels (door ratelvirus veroorzaakt) was er nog nooit gevonden. Bij deze 6 velden en bij nog enkele gronden, waar het optreden van kringerigheid in aardappels bekend is, blijkt nu, zonder uitzondering, ratelvirus in onkruiden aanwezig te zijn. Tevens blijkt dus dat gronden in sterke mate met ratelvirus besmet kunnen zijn zonder dat aardappels stengelbont vertonen.

SUMMARY

The known hosts of rattle virus, the cause of stem-mottle disease, are tobacco (BÖNING, 1931; QUANJER, 1943), potato (ROZENDAAL, 1947; ROZENDAAL & VAN DER WANT, 1948; VAN DER WANT & ROZENDAAL, 1948), *Sonchus arvensis* (KÖHLER, 1952), tulips, daffodils and hyacinths (DE BRUYN OUBOTER & VAN SLOGTEREN, discussion in VAN DER WANT, 1952).

The rattle virus is soil-borne and plants become infected from the soil. The presence of the virus in the soil cannot be demonstrated by inoculation of test plants with soil. The presence of the virus in suspected plants, on the other hand, can easily be demonstrated by sap-inoculation on tobacco. Local lesions develop on the inoculated leaves from 3 to 8 days after sap-inoculation. A systemic reaction does not always follow, however. The rattle virus induces a reaction not only in *Nicotiana tabacum*, but also in other *Nicotiana* species (VAN DER WANT, 1951), *Gomphrena globosa* (KÖHLER, 1952 and 1953), pea (THUNG, 1954), *Callistephus sinensis* (VAN DER WANT, 1955), *Hyoscyamus niger* (VAN DER WANT, unpublished) and in a number of other plant species (SCHMELZER, 1955). The rattle virus is transmissible to susceptible plants by means of *Cuscuta campestris* (SCHMELZER, 1955; VAN DER WANT, 1955). Cuscuta itself is attacked by the virus. Tomato has been infected by sap-inoculation, but without showing symptoms (VAN DER WANT, 1952).

In this study, the presence or absence of rattle virus in various species of plants grown on soils infected with the virus was first investigated. The rattle virus was then inoculated on to detached leaves of a number of species, with the object of finding test plants other than those already known, that would

react by forming local lesions. Lastly, a new argument is advanced as to the relation between rattle virus and spraing disease of potato.

1. Sap from the roots of a great many plant species growing in 6 fields infected with rattle virus was inoculated on to tobacco. The rattle virus was found to be present in 24 out of 35 of the plants tested (Table 1). The virus was regularly found in roots of *Capsella bursa-pastoris* (shepherd's purse), *Solanum nigrum* (black nightshade) and *Stellaria media* (chickweed). These weeds seem to be specially suitable for demonstrating the presence of the virus in the field. Rattle virus was found not only in weeds, but also in the roots of such cultivated plants as cabbage, turnip and rye. No symptoms were seen in the roots of any of the plants examined. Only in one species mentioned in Table 1, viz. *Solanum nigrum*, were distinct symptoms seen in the field (Fig. 1), and then only in July and August and not in late summer or autumn. When growing in pots of diseased soil some plants of *Solanum nigrum* showed a mosaic; also a faint mottle and some light green rings were present on some leaves of *Stellaria media*. The presence of the rattle virus in leaves of *Solanum nigrum* and *Stellaria media* could only be demonstrated on plants which contained rattle virus in the roots. Leaves from four other species mentioned in Table 1 (*Centaurea cyanus*, *Lamium amplexicaule*, *Poa annua* and *Senecio vulgaris*) were found to be free from virus notwithstanding the presence of rattle virus in the roots. Leaves of the other plant species mentioned in Table 1 were not tested for the presence of virus.

2. Detached leaves of several species of plants, kept in petri dishes, were dusted with carborundum and inoculated with a rattle virus solution. Leaves of 11 of the 31 species tested developed local reactions (Table 2). Cucumber reacted with yellow ring spots; the other species showed necrotic spots, sometimes accompagnied with slight yellowing round the spots.

It is suggested in the discussion that the infected plants in a field infected with rattle virus may be of much importance in maintaining and raising the virus concentration in the soil.

3. Arguments have recently been put forward (ROZENDAAL, THUNG & VAN DER WANT, 1950; VAN DER WANT, 1952) in support of the virus nature of the spraing disease of potato (kringerigheid, QUANJER, 1926) and suggesting that there may be a connection between spraing and the stem-mottle disease caused by rattle virus. According to these authors the similarities and differences between these two virus diseases are:

A. Stem-mottle and spraing are both restricted to special soils. Stem-mottle is generally found only on fields on which potatoes get spraing disease.

B. The susceptibility of a number of potato varieties to stem-mottle runs parallel with their susceptibility to spraing.

C. The progeny of stem-mottle tubers is usually 50–100 % diseased, whereas the progeny of spraing tubers is affected only to the extent of 0–30 %.

D. The tuber necrosis of stem-mottle and spraing are somewhat similar.

E. With stem-mottle, a number of the stems are often healthy. With spraing disease all stems are usually healthy; only very exceptionally has necrosis of a stem been seen.

F. It can be demonstrated by means of sap-inoculation that stem-mottle diseased plants contain rattle virus, but potato tubers cannot be infected either by sap-inoculation or by core grafting. In tubers affected with spraing, no virus

FIG. 1. Bladeren van zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*), natuurlijke infectie; gele of lichtgroene vlekken, banden en ringen.
Leaves of naturally infected black nightshade (Solanum nigrum); yellow or light green spots, bands and rings.

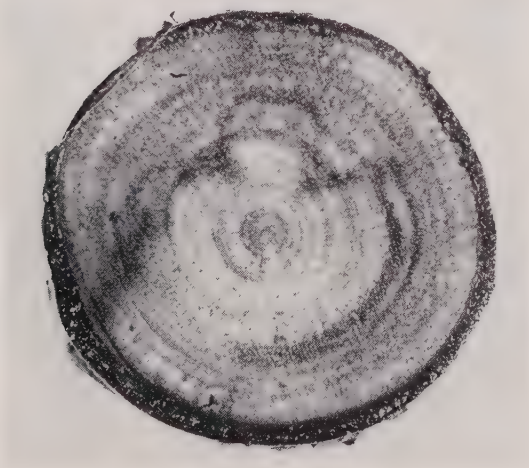


FIG. 2.

Dwarsdoorsnede door geïnoculeerde tak, 23 maanden na inoculatie. Twee concentrische donkere zones.
Transverse section through inoculated branch, 23 months after inoculation. Two concentrical dark zones.

can be demonstrated by the usual methods, nor can healthy tubers be infected with spraing by means of core grafting with diseased cores.

In spite of these various similarities between stem-mottle and spraing, not everyone is willing to accept that there is a connection between these two diseases, for so far it has not been possible to demonstrate the presence of a virus in the spraing diseased tubers. A new argument in support of the relation between stem-mottle and spraing can be advanced as a result of this work. In the 6 fields mentioned in Table 1 spraing occurred regularly, but stem-mottle of potatoes (caused by rattle virus) was never found in them. However, in these fields and in some other spraing-inducing soils, rattle virus was present without exception in the roots of susceptible weeds. It is thus evident that soils may be strongly infected with rattle virus without potatoes showing the symptoms of stem-mottle disease.

LITERATUUR

Böning, K., – 1931. Zur Aetiologie der Streifen- und Kräuselkrankheit des Tabaks. Z. Parasitenk. 3: 103–141.

Köhler, E., - 1952. Über ein in Sonchus arvensis (Ackergänsediestel) angetroffenen Virus. Jber. Biol. Bundesanstalt Land-Forstwiss. Braunschweig 1951: 34–35.

Köhler, E., – 1953. Gomphrena globosa als Wirtspflanze verschiedener Mosaikviren. Nachr. Bl. dtsch. Pflanzenschutzdienst, Braunschweig, 5: 21–22.

Noordam, D., – 1955. Onkruiden en de verspreiding van virusziekten. Meded. Directeur Tuinbouw 18: 639–645.

Quanjer, H. M., – 1926. Waarnemingen over kringerigheid of vuur en over netnecrose van aardappelen. T.Pl-ziekten, 32: 97–128.

Quanjer, H. M., – 1943. Bijdrage tot de kennis van de in Nederland voorkomende ziekten van tabak en van de tabaksteelt op kleigrond. T. Pl.-ziekten 49: 37–51.

Rozendaal, A., – 1947. Ziekten van het stengelbont type bij de aardappel. T. Pl.-ziekten 53: 93–101.

Rozendaal, A., T. H. Thung & J. P. H. van der Want, – 1953. Soil-borne virus diseases. Proc. seventh. int. Bot. Cong., Stockholm 1950, 709–710.

Rozendaal, A. & J. P. H. van der Want, – 1948. Over de identiteit van het ratelvirus van de tabak en het stengelbontvirus van de aardappel. T.Pl.-ziekten 54: 113–133.

Schmelzer, K., – 1955. Die Übertragbarkeit des Tabakmauche-Virus durch Cuscuta-Arten, Naturwiss. 42: 19.

Schmelzer, K., – 1955. Zur Kenntnis des Wirtspflanzenkreises des Tabakmauche-Virus. Naturwiss. 42: 564–565.

Thung, T. H., – 1954. Tabak. Ratelvirus. Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, Jaarverslag 1953: 108–109.

Thung, T. H., – 1955. Aardappel. Kringerigheid. Instituut Plantenziektenkundig Onderzoek, Jaarverslag 1954: 115–116.

Want, J. P. H. van der, – 1951. Reaction of some Nicotiana species to tobacco rattle virus. World tobacco Congress, Amsterdam, 1951. Free treatises: 133–139.

Want, J. P. H. van der, – 1952. Some remarks on a soil-borne potato virus. Proc. Conf. Potato Virus Diseases, Wageningen-Lisse, 1951: 71–75.

Want, J. P. H. van der, – 1955. Transmission of tobacco-rattle virus by means of dodder. Pl. Dis. Reptr. 39: 553–554.

Want, J. P. H. van der, & A. Rozendaal, – 1948. Electronen-microscopisch onderzoek van het virus, dat de ratelziekte van de tabak en het stengelbont van de aardappel veroorzaakt. T. Pl.-ziekten 54: 131–141.

T. Pl.ziekten 62 (1955): 226–235

JAARLIJKSE PERIODICITEIT IN DE PARASITAIRE ACTIVITEIT VAN STEREUM PURPUREUM

With a summary:
Annual periodicity in the parasitical activity of Stereum purpureum

DOOR

Dr J. GROSJEAN
Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (I.P.O.), Wageningen

INLEIDING

Stereum purpureum neemt onder de parasitaire houtrottende schimmels een zeer bijzondere plaats in, op grond van de twee volgende eigenschappen:

1. de vorming van stoffen, die in de bladeren van de aangetaste bomen ziekelijke veranderingen veroorzaken;
2. zijn abnormaal snelle groei in aangetaste bomen.

Het thans te beschrijven onderzoek heeft betrekking op de tweede genoemde eigenschap. Terwijl parasitaire houtrottingen over het algemeen uiterst langzaam verlopende processen zijn, kan *S. purpureum* onder bepaalde omstandigheden een boom in enkele jaren volkomen te gronde richten. Onderzoekt men een boom of tak, welke enkele maanden te voren werd geïnoculeerd met *S. purpureum*, dan blijkt de schimmel in die tijd niet zelden het hout reeds over een afstand van enige decimeters te hebben doorgroeid. Dit wil zeggen, dat zijn groeisnelheid tientallen malen groter is dan de waarde die men hiervoor in het algemeen bij parasitaire houtrottende schimmels vindt.

Over de groeisnelheid van *S. purpureum* werden reeds enkele onderzoekingen verricht, nl. door Ir A. F. VLAG, als onderdeel van een algemene studie over de loodglansziekte en verder door Ir H. F. BANNINK en Ir W. S. DUVEKOT tijdens hun studie aan de Landbouwhogeschool. Deze (niet gepubliceerde) onderzoekingen hadden ten doel na te gaan of de groeisnelheid van *S. purpureum* in verschillende pruimerassen verschilt, afhankelijk van de meerdere of mindere vatbaarheid van het ras voor loodglansziekte. In de literatuur over loodglansziekte is nl. de mening verkondigd dat bij een resistent pruimeras, zoals bijvoorbeeld Ontario, de boom met gomvorming zou reageren op de infectie, waardoor de schimmel het doordringen zou worden belet. Deze opvatting dankt zijn ontstaan aan het feit, dat soms op de doorsneden van stammen of takken, waarin aantastingen van de loodglanszwam voorkomen, de aangetaste plek in het hout omgeven is door een donkere lijn, die het nog gezonde hout afgrenst van het zieke. De gehele aantasting is dan omgeven door een donkere zône, waaraan de naam „gom-barrière" is gegeven (BROOKS and MOORE, 1926; BROOKS and BRENCHLEY, 1926; BROOKS and STOREY, 1923).

Indien deze opvatting juist zou zijn, is te verwachten, dat wanneer men gelijktijdig een vatbaar en een resistent ras inoculeert en dan na zekere tijd de uitbreiding van de aantasting nagaat, men bij het resistente ras een kleinere uitbreiding zal vinden, eventueel omgeven door een donkere zône. De genoemde onderzoekingen gaven echter een geheel andere uitkomst: VLAG, BANNINK en

Duvekot vonden allen dat de groeisnelheid in Ontario zeker niet kleiner was dan in de zeer vatbare Victoria, hoewel de ziekteverschijnselen in Ontario veel minder hevig waren. Bovendien kwam nog iets anders voor de dag, nl. dat de groeisnelheid van de zwam in het hout geen constante grootheid is en dat in een bepaald jaargetijde de vitaliteit van het mycelium zelfs zo kan achteruitgaan, dat geen herisolatie meer mogelijk is.

Bannink inoculeerde op 9 mei 1947 bij de rassen Ontario en Victoria elk 10 takken en trachtte in de daaropvolgende maanden door terugisolatie vast te stellen over welke afstand de schimmel door de tak gegroeid was. In juli was dit bij Victoria mogelijk tot op 9 cm van de inoculatieplaats af, bij Ontario tot op 16 cm. In augustus en september gelukte de terugisolatie echter nergens meer. Aangenomen werd toen, dat door de abnormaal hoge zomertemperaturen van 1947 de zwam in het hout was gedood. Van donkere zônes rondom de aantastingen was niets te bespeuren. Uit de afmetingen van de verkleuringen in het hout en uit resultaat van microscopisch onderzoek van de overgebleven takken viel op te maken, dat de schimmel na juli geen belangrijke vorderingen meer had gemaakt.

Daar aldus over het eigenlijke doel van het onderzoek nl. vergelijking van de groeisnelheid in Ontario en Victoria nog weinig opheldering was verkregen, werd dit onderzoek in 1949 herhaald door Duvekot. Ditmaal werd geïnoculeerd op 19 mei. Terugisolatie gelukte op 20 juni en op 19 juli, op welke laatste datum afstanden van ongeveer 30 cm bleken te zijn afgelegd. Wederom werden in Ontario en Victoria practisch gelijke groeisnelheden gevonden. Op 19 augustus gelukte de terugisolatie niet meer volledig. Wel kon voor beide pruimesoorten tot op ongeveer 40 cm afstand van de inoculatieplaats enig mycelium uit het hout worden gekweekt, doch op verscheidene punten, dichter bij de oorsprong van de aantasting gelegen, gelukte dit niet meer. Nu was de zomer van 1949 ook warm en droog, vooral de nazomer, hoewel de temperaturen niet zo hoog opliepen als in 1947. Wederom werd aangenomen, dat dit de oorzaak was van de verminderde vitaliteit van het mycelium. De volgende poging tot terugisolatie werd uitgesteld tot oktober, in de hoop, dat de vitaliteit van de zwam bij de dan lagere temperatuur wederom zou zijn toegenomen. Het resultaat was echter volkomen negatief: uit geen enkel deel van de aantasting was enig mycelium te kweken.

Donkere gomzônes rondom de aantastingen waren afwezig. Bij microscopisch onderzoek werd schimmelaantasting gevonden tot ongeveer 45 cm van de inoculatieplaats af; na 19 augustus had dus geen groei van betekenis meer plaats gevonden.

Door deze onderzoekingen was dus komen vast te staan, dat de groei van *S. purpureum* in een levende tak tot stilstand kan komen zonder dat de vorming van „gom-barrières" hieraan voorafgaat. Ook was gebleken, dat de resistentie van een pruimeras als Ontario niet berust op belemmering van de zwam in zijn groei door het hout. Bovendien is bekend, dat donkere vlakken of zônes bij parasitaire houtrottingen zeer vaak worden waargenomen, zonder dat hieraan een barrière-werking kan worden toegeschreven (Campbell, 1933, 1934, 1936; Hopp, 1938; Rudau, 1917). Dit alles pleit zeer sterk tegen de opvatting dat het optreden van „gombarrières" het verloop van een loodglansaantasting zou bepalen; het is veel waarschijnlijker, dat de vorming van donkere gom-zônes een secundair verschijnsel is, dat optreedt als gevolg van een stagnatie in de groei van de schimmel, en niet als oorzaak hiervan. Dergelijke donkere zônes worden vaak gevormd door gezond hout, waar dit grenst aan een ziekelijk veranderd houtgedeelte, onverschillig of deze ziekelijke verandering is veroorzaakt door een schimmelaantasting of door een niet-geïnfecteerde verwonding (Swarbrick, 1927). Verondersteld mag worden, dat het levende hout hiertoe alleen in staat is, indien de grens zo lang op zijn plaats blijft, dat voldoende tijd beschikbaar is voor de vorming van de donkere zône. Hoeveel tijd hiervoor nodig is weten wij echter nog niet.

Verder hadden de resultaten van deze onderzoekingen een nieuwe vraag doen stellen. Tweemaal werd gevonden, dat in de zomer de groei van *S. purpureum* in

een levende tak tot stilstand was gekomen en dat de zwam niet meer uit het hout was te kweken. De vraag is nu deze: was dit het gevolg van bijzondere weersomstandigheden in de twee betreffende zomers of is het een ieder jaar terugkerend verschijnsel, en zo ja, hoe lang duurt dan deze inactieve periode?

Om hierop een afdoend antwoord te krijgen is opnieuw een dergelijk onderzoek uitgevoerd, nu met een groter aantal takken, zodat de waarnemingen langer dan één groeiseizoen konden worden voortgezet.

MATERIAAL EN METHODE

In de tijd van 9 tot 13 september 1952 werden bij 16 Czar-pruimen in totaal 52 takken geïnoculeerd door in de tak een gaatje van 2,5 mm diameter en 1,5 cm diepte te boren; hierin werd een passend stukje hout gebracht, doorgroeid door *S. purpureum*, waarna de wond werd gesloten met een stukje plastic-plakband. Zoveel mogelijk waren hiervoor takken van zodanige lengte uitgekozen, dat ter weerszijden van de inoculatieplaats over minstens een meter lengte geen belangrijke vertakkingen of andere onregelmatigheden voorkwamen, terwijl de dikte bij de inoculatieplaats 2 à 3 cm bedroeg. Niet altijd kon echter aan deze voorwaarden worden voldaan.

Ter vergelijking werd tevens bij tien takken een dergelijke behandeling uitgevoerd, waarbij echter een stukje steriel hout in de wond werd gebracht.

Op 7 november 1952 werd voor de eerste maal één van de geïnoculeerde takken afgesneden en de groei van de schimmel in de lengterichting van de tak nagegaan. Dit werd daarna telkens met tussenpozen van ongeveer een maand herhaald; de laatste maal op 2 september 1954. Het onderzoek geschiedde door de tak in stukken van 10 cm lengte te zagen, deze van de schors te ontdoen en overlangs middendoor te splijten. Omvang en uiterlijk van de inwendige verkleuringen werden zoveel mogelijk door schetsen en beschrijvingen vastgelegd. Voor de terugisolatie van de zwam werden de stukken 5 minuten gespoeld in 0,1 % sublimaat, gevolgd door 10 minuten spoelen onder stromend leidingwater. Daarna werden de stukken met een gedesinfecteerde beitel wederom in kleinere delen verdeeld en werd telkens op bepaalde afstanden van de inoculatieplaats af een stukje uit het hout genomen en op kersagar in een petrischaal gelegd. Aanvankelijk werden deze stukjes telkens op 1 cm afstand van elkaar uit de tak genomen; later, toen de schimmel over grotere afstanden was voortgewoekerd, werd deze afstand geleidelijk wat groter genomen, ten slotte 10 cm.

RESULTATEN

Bij de eerste periodieke herisolatie bleek, dat de zwam reeds zeer spoedig na de inoculatie zijn groei in de lengterichting van de tak was begonnen. Op de lengtedoorsneden van de takken waren bruine verkleuringen te zien, ongeveer overeenstemmende met de plaatsen waar de herisolatie gelukte. Deze overeenstemming was evenwel lang niet altijd volkomen: soms was de aanwezigheid van de zwam niet over de gehele lengte van de verkleuring aan te tonen, soms echter kon ook nog mycelium worden gekweekt uit nog volkomen gezond uitziend hout, enige centimeters buiten de verkleuring. Dit laatste feit, dat zich geheel onverwacht voordeed, doet vermoeden, dat in het begin de herisolaties niet altijd ver genoeg zijn beproefd; zij waren toen namelijk niet verder voort-

gezet dan tot op zeer korte afstand buiten de verkleuringen. Groot zullen deze fouten intussen niet zijn geweest.

Later deed zich echter een andere storende invloed gelden, nl. de beperkte lengte van de takken, die niet voldoende bleek te zijn voor de afstanden die *S. purpureum* kan afleggen in de tijd, waarover dit onderzoek zich zou uitstrekken. Zo bleek op 11 januari 1954 een tak, die op 1,85 m beneden de inoculatieplaats uit de stam ontsproot, in basale richting reeds geheel te zijn doorgroeid, zodat het einde van de aantasting niet meer was te bepalen. Ook hier werden dus te lage waarden gevonden, waarbij ditmaal de fout groot kan zijn geweest. Bovendien kwamen de individuele verschillen in snelheid van doorgroeiing bij de verschillende takken steeds sterker tot uiting naar mate meer tijd was verstreken, zodat in de laatste maanden van het onderzoek uit de gevonden getallen niet veel meer viel op te maken wat de groeisnelheid betreft. Ook moet in aanmerking worden genomen, dat de geïnoculeerde takken ruim een jaar na de inoculatie alle zwaar ziek waren en verscheidene reeds begonnen af te sterven, waardoor de interactie tussen waardplant en parasiet geheel anders zal zijn geweest dan in de voorafgaande tijd. Om deze reden moest het onderzoek in september 1954 worden beëindigd, nadat 25 van de geïnoculeerde takken waren onderzocht; bij de overige had de aantasting zich zo ver in de boom uitgebreid dat geen metingen meer mogelijk waren.

Gewoonlijk werden voor de groei in basale richting van de takken iets hogere waarden gevonden dan voor de groei in de apicale richting; dit in tegenstelling met hetgeen hieromtrent wel is beweerd (Anonymus, 1946). In de toprichting werd ook eerder een storende invloed van de beperkte taklengte ondervonden dan in basale richting; de gevonden waarden in basale richting geven daarom het meeste houvast bij het trekken van conclusies; zij zijn aangegeven in fig. 1. De totale hoogte van de kolommen stelt de lengte van het takgedeelte voor,

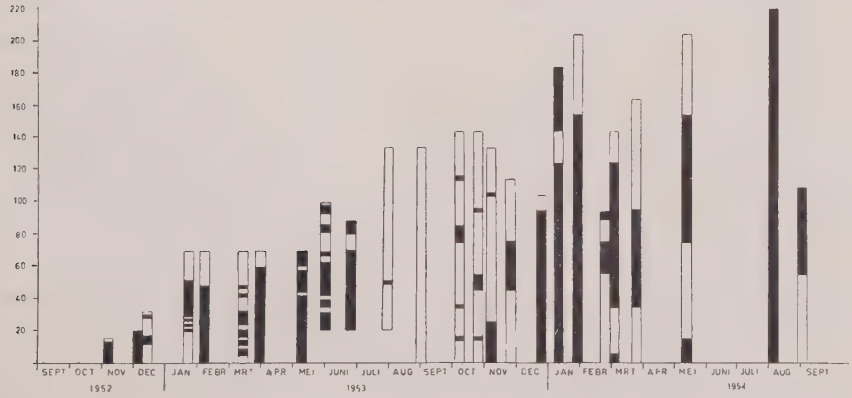


Fig. 1. Resultaat herisolatieproeven. Totale hoogte van de kolommen = lengte van het onderzochte deel van de tak in cm, gemeten van de inoculatieplaats af in basale richting. Herisolatie slaagde in de zwarte gedeelten.

Results of reisolation experiments. Total height of columns = length of investigated part of the branch in cm, as measured from inoculation point in basal direction. Reisolation succeeded in black parts.

waarover de herisolatie is beproefd, gemeten van de inoculatieplaats af in basale richting; de zwarte gedeelten geven de plaatsen aan waar de herisolatie gelukte.

Zoals uit fig. 1 blijkt heeft in het najaar van 1952 groei plaats gehad. Hoe ver deze zich heeft uitgestrekt is niet geheel zeker, aangezien de betreffende herisolatiepogingen blijkbaar niet ver genoeg zijn voortgezet. Daarna is een periode van groeistilstand gevolgd, die tot de tweede helft van maart heeft geduurd. In juli 1953 gelukte de herisolatie nagenoeg nergens en in augustus in het geheel niet meer. In oktober slaagde de herisolatie weer pleksgewijze en in december begon een periode, waarin de zwam weer overal was terug te isoleren uit het doorgroeide deel van de tak.

In 1954 deden de reeds genoemde storende invloeden zich in steeds sterker mate gelden; de getallen, die in de laatste maanden van het onderzoek werden gevonden geven dan ook geen aanwijzing meer omtrent de groeisnelheid. Er waren toen alleen nog zwaar zieke of bijna afgestorven takken voor onderzoek beschikbaar; in augustus en september 1954 kon de zwam over grote afstand uit deze takken worden teruggeïsoleerd.

Aandacht werd besteed aan de verschijning van donkere zônes in of om de verkleurde houtgedeelten. Op de dwarsdoorsneden werden deze bij de herisolatie begin november 1953 voor het eerst duidelijk zichtbaar als omgrenzing van de verkleuring in het hout. Bij latere herisolaties werden geregeld dergelijke donkere zônes gevonden; dan lagen zij echter binnen de verkleuringen, een ouder rottingsstadium afgrenzende van een hierbuiten gelegen jonger stadium. Soms scheen zich na verloop van tijd een tweede donkere zône buiten de eerste te hebben gevormd, zie fig. 2.

De contrôle-takken, waarbij een stukje steriel hout in het boorgat was gebracht, werden van het voorjaar van 1953 af telkens met tussenpozen van enige maanden onderzocht. Er waren in het hout slechts kleine bruin gekleurde plekken te zien, die geen groter lengte dan 10 cm bereikten en waaruit nimmer *S. purpureum* kon worden gekweekt.

BESPREKING DER RESULTATEN

De periode van groeistilstand in de eerste maanden van 1953 eindigde in de tweede helft van maart. Dit tijdstip komt overeen met de definitieve overgang van winter- naar voorjaarstemperaturen, zie fig. 3, en de voorafgaande groeistilstand mag dus worden opgevat als een periode van winterrust, veroorzaakt door lage temperatuur. Volgens fig. 3 zou men het begin van deze rustperiode omstreeks begin december vermoeden. Hoewel dit uit fig. 1 niet duidelijk blijkt, kan dit toch zeer goed het geval zijn geweest, aangezien de gevonden getallen in het najaar van 1952 niet geheel betrouwbaar zijn (herisolaties slaagden over gehele of nagenoeg gehele lengte van het onderzochte deel van de tak).

In de zomer van 1953 werd gevonden dat een periode voorkomt waarin de zwam niet uit het hout is terug te isoleren, in overeenstemming met hetgeen de vroegere onderzoekingen hadden opgeleverd. In het najaar van 1953 was herisolatie weer mogelijk, zij het ook pleksgewijze; op grond van de toen gevonden getallen moet worden geconcludeerd, dat na juni geen groei van betekenis meer had plaats gevonden. De bladeren aan deze takken vertoonden in de zomer van 1953 duidelijk de loodglanssymptomen, overigens verkeerden de takken uiterlijk nog in goede toestand.

Aangezien de zomer van 1953 zeker niet abnormaal warm was, mag dus worden aangenomen dat een dergelijke inactieve periode van de zwam ieder jaar voorkomt, ten minste bij loodglansaantastingen in een stadium overeenkomende met de toestand van de geïnoculeerde takken gedurende de eerste zomer na de inoculatie. Hoewel de zwam toen reeds ongeveer een meter afstand in beide richtingen door de takken had afgelegd mag men dit nog een matige aantasting noemen, aangezien op de dwarsdoorsneden het aangetaste hout nog steeds een betrekkelijk klein gedeelte van het oppervlak besloeg.

In de zomer van 1954 was de toestand geheel anders; toen waren de takken grotendeels of soms zelfs geheel afgestorven en op dwarsdoorsneden was te zien, dat het hout vrijwel geheel in rotting was overgegaan. Hieruit kon de zwam gedurende de gehele zomer worden teruggeïsoleerd. De gevonden inactiviteit van de zwam gedurende de zomer komt dus alleen voor in takken, die nog niet te veel hebben geleden van de aantasting en waarbij de levensverrichtingen nog niet te veel zijn gestoord. Deze jaarlijkse inactieve zomerperiode wordt dus bepaald door de stofwisselingstoestand van de waardplant. Zij valt niet samen met de tijd van de hoogste temperaturen, want deze werden in de zomer van 1953 gedurende de laatste week van juni bereikt; verder waren juli en augustus vrij koel, zie fig. 3. Op 24 juni slaagde de isolatie echter nog zeer goed en eerst in augustus en september was de zwam volledig inactief. Het feit, dat de zwam in deze tijd niet alleen zijn groei staakt, maar ook zelfs niet uit het hout is te kweken, doet vermoeden, dat het hout stoffen is gaan bevatten, die de levensverrichtingen van de zwam ongunstig beïnvloeden en die ook de isolatie van de zwam uit het hout beletten, misschien door diffusie in de voedingsbodem. Na zekere tijd verdwijnen deze stoffen blijkbaar weer uit het hout, waarna de zwam zijn groei hervat. Zij kunnen echter tot in oktober nog aanwezig zijn, zoals uit het onderzoek van Duvekot bleek.

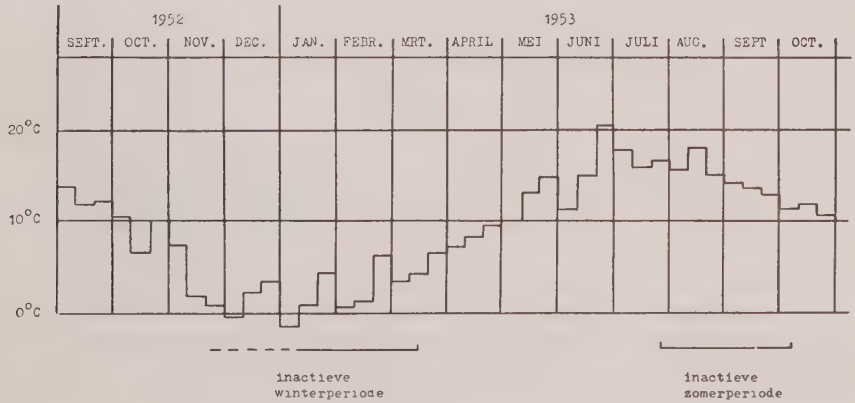


Fig. 3. Gemiddelde temperaturen in Nederland, september 1952–oktober 1953. (Waarnemingen te de Bilt, gemiddelden over 10-daagse perioden). Inactieve perioden van *Stereum purpureum.*

Mean temperatures in the Netherlands, September 1952–October 1953. (Observations at the R. Neth. Met. Inst., de Bilt; means of 10-days periods). Inactive periods of Stereum purpureum.

Men zou deze periode van inactiviteit van de zwam ook kunnen verklaren door aan te nemen, dat in deze tijd bepaalde voedingsstoffen voor de zwam in het hout ontbreken; moeilijk is echter in te zien waarom dit de isolatie van de zwam onmogelijk zou maken. Het is waarschijnlijker, dat onder de producten van de koolzuurassimilatie, die zich in de loop van de zomer van de bladeren naar het hout begeven, zich stoffen bevinden, die de schimmelgroei onmogelijk maken. Welke stoffen dit zijn, ligt voorlopig nog in het duister; dat resistentie tegen schimmelaantasting kan berusten op de aanwezigheid van bepaalde stoffen in de plant is bekend en in de laatste jaren ook aangetoond voor de schurftresistentie van bepaalde appel- en peervariëteiten. (Harris, 1953, 1954; Roach, 1953, 1954; Siebs, 1955).

De tijd van groeistilstand in de winter is in tegenstelling hiermee geheel bepaald door de periode van lage temperatuur; hierbij is isolatie van de zwam voortdurend mogelijk.

Donkere zônes rondom de aantastingen, zoals die, welke bij dit onderzoek eind oktober 1953 voor het eerst zichtbaar werden, hebben klaarblijkelijk geen enkele betekenis als barrière, want de zwam groeit er zonder enige moeite doorheen wanneer zijn zomer-periode van inactiviteit voorbij is; zij zijn alleen een aanduiding, dat de schimmelgroei daar ter plaatste heeft gestagneerd.

De parasitaire werkzaamheid van *S. purpureum* wordt dus jaarlijks gedurende twee perioden tijdelijk verhinderd, nl. in de winter door lage temperatuur en in de zomer door de fysiologische toestand van de boom, waarschijnlijk in verband met de koolzuurassimilatie; de tijden, waarin hij grote vorderingen kan maken bij de aantasting van het hout liggen in voor- en najaar. Het is dan ook duidelijk, dat in continentale klimaten, waar winter en zomer niet door lange overgangsperioden zijn gescheiden, de loodglansziekte zeer weinig te betekenen heeft.

Voor de practijk valt hieruit af te leiden, dat alles, wat de koolzuurassimilatie van de bomen bevordert, de gevoeligheid voor loodglansziekte zal verminderen. Goede belichting, te verkrijgen door niet te dichte stand en ruime snoei, is een allereerste noodzakelijkheid; het is trouwens een practijkervaring, dat beschaduwing de gevoeligheid sterk bevordert. Verder dient het bladgroen in optimale conditie te verkeren; alle chlorosen vormen een voortdurend gevaar. Goede bodemtoestand en juiste bemesting zijn dus van het grootste belang; behalve aan de hoofdelementen dient hierbij ook aan de mogelijkheid tot opname van ijzer en mangaan de nodige zorg te worden besteed. Vermeld mag worden, dat bespuitingsproeven, waarvan de resultaten nog niet zijn gepubliceerd, hebben geleerd, dat bespuiting met ijzerverbindingen herstel van loodglansziekte kan bevorderen.

Ten slotte mag er nog eens aan worden herinnerd, dat het oude voorschrift om op pruimen de zomersnoei toe te passen, en daarna alle grote snoeiwonden onmiddellijk te bedekken, nog niets van zijn waarde heeft verloren.

SAMENVATTING

Inoculaties met *Stereum purpureum* werden in september 1952 uitgevoerd bij pruimen (var. Czar), in totaal bij 52 takken. Periodiek werd daarna telkens één dezer takken afgesneden en door terugisolatie getracht vast te stellen over welke afstand de schimmel in lengterichting door het hout van de tak was

gegroeid. Het is gebleken, dat jaarlijks twee maal groeistilstand kan optreden, ten eerste in de winter, wanneer de temperatuur beneden het minimum komt waarbij groei van de schimmel nog mogelijk is, en ten tweede gedurende een bepaalde periode in de zomer. Tijdens deze zomerperiode staat niet alleen de groei stil, maar is ook isolatie van de zwam uit het hout niet mogelijk. Deze zeer inactieve periode van de schimmel wordt niet direct door het temperatuurverloop bepaald, doch door de fysiologische toestand van de waardplant, die nog niet te veel onder de aantasting mag hebben geleden; in zeer zwaar aangetaste takken treedt zij niet op, zoals bleek in de zomer van 1954 toen de takken zwaar ziek en grotendeels reeds afgestorven waren. In werkelijkheid is deze inactieve zomerperiode van de schimmel dus een periode van verhoogde resistentie van de waardplant. Het is mogelijk, dat deze resistentieverhoging wordt veroorzaakt door bepaalde producten van de koolzuurassimilatie, die zich van de bladeren naar het hout begeven en in de loop van de zomer een concentratie bereiken hoog genoeg om de groei van de schimmel te beletten.

Om de aangetaste gedeelten van het hout kunnen zich donkere zônes vormen, wanneer de groei van de schimmel gedurende zekere tijd heeft gestagneerd; deze hebben geen betekenis als barrière voor de schimmel.

Enige conclusies van belang voor de practijk van de loodglansbestrijding kunnen uit deze waarnemingen worden getrokken.

SUMMARY

The rate of growth of *Stereum purpureum* in the wood of infected branches of plums has already been the subject of earlier investigations, with the intention to compare the rate of growth in susceptible and in resistant varieties of plums. It has been supposed that in resistant varieties the growth of the fungus would be stopped by the formation of „gum-barriers" in the wood. If this were true, one would except the spread of the fungus in a resistant variety to be less than in a susceptible one, and eventually to be inhibited by a „gum-barrier". To test this theory branches of a resistant variety (Ontario) and a susceptible one (Victoria) were inoculated in the spring of 1947 and 1949, and the rate of growth in longitudinal direction of the branches was determined by periodical reisolation experiments at intervals of a month.

It was found, however, that the rate of growth was the same in both varieties. Moreover it was found that in summer the reisolation of the fungus from the wood is difficult, and even may be impossible during the months of August and September. As the summers of 1947 and 1949 were very warm, it was thought that the fungus had died off in the wood as a result of the high temperatures. In transverse and longitudinal sections of the wood brown decayed parts were visible. The extent of the decayed parts found in September did not surpass the extent found in July, but there were no dark zones or other formations that could be considered as „gum-barriers".

Later it was supposed that the fungus had not died, but had been temporarily inactivated, and that this would perhaps occur normally each summer. To investigate this supposition a new experiment was undertaken with more branches than in the former experiments, so that the periodical reisolations could be continued during more than one growing season.

Inoculations were made in Czar plums, in September 1952. Branches of

about 2,5 cm diameter were inoculated by boring holes of 2,5 mm diameter and 1,5 cm depth; a little piece of wood, overgrown with the mycelium of *Stereum purpureum*, just filling up the hole was put into the hole. The wound was closed by a piece of adhesive tape. From November 1952 onwards, at intervals of about a month, one of the inoculated branches was cut off and the distance the fungus had grown through the wood was determined by reisolations.

The results are given in fig. 1. Growth of the fungus began in the fall of 1952; a period of stagnation followed in winter, and then growth started again in March 1953, at the time of rise of temperature from winter to spring (fig. 3). In July 1953 the reisolation experiments began to fail, and the growth of the fungus in the wood stopped. Reisolations succeeded again from isolated points of the branches in October and November 1953, but it was not until December that reisolation was possible over the entire length of the invaded wood (fig. 1). As the summer of 1953 was not abnormally warm, it may be assumed that a period of inactivity of *Stereum purpureum* occurs each summer in living branches infected with this fungus, provided the disease is in a stage comparable to that of the branches used in this experiment, during the first year after the inoculation. Although the leaves were silvered, the growth of the branches was still not checked to a considerable extent. Dark zones around the decayed parts of the wood were not visible until November, but very soon afterwards the decay was spreading outside of these zones. From this it is concluded that the dark zones don't act as a barrier; they only indicate that the growth of the fungus has stagnated there, but they are not the cause of the stagnation.

In the summer of 1954 the inoculated branches were badly injured or had already died, and then the fungus could be reisolated during the whole summer. So the inactive period found the first summer of the experiment is due to the physiological condition of the host plant. It is a period of increased resistance of the tree; it does not coincide with the time of the highest temperatures (fig. 3).

It is not yet clear what is the cause of this increased resistance; it may be caused by products of the carbondioxyde assimilation, moving from the leaves to the wood and attaining in the course of the summer a concentration high enough to inhibit the growth of the fungus. If this supposition is true, stimulation of the carbondioxyde assimilation will be of value for the control of silver-leaf disease. Free access of light to all the leaves should be aimed as by not too narrow spacing and by well-chosen pruning methods; deficiencies causing chlorosis should be avoided by adequate manuring and soil treatment. Pruning of plums in summer is recommendable.

LITERATUUR

ANONYMUS, – 1946. De loodglansziekte onzer fruitgewassen. Versl. en Meded. Plantenziektenk. Dienst nr. 10.

BROOKS, F. T. and STOREY, H. H., – 1923. Silver-leaf disease IV. J. Pomology Hortic. Sci. 3: 1–25.

BROOKS, F. T. and MOORE, W. C., – 1926. Silver-leaf disease V. J. Pomology and Hortic. Sci. 5: 61–97.

BROOKS, F. T. and BRENCHLEY, G. H., – 1931. Silver-leaf disease VI. J. Pomology Hortic. Sci. 9: 1–29.

CAMPBELL, A. H., – 1933, 1934, 1936. Zone lines in plant tissues. Ann. Appl. Biol. 20: 123–145; 21: 1–22; 23: 453–464.

Harris, R. V., – 1953, 1954. East Malling Res. Sta., Ann. Rep. 1953: 37; 1954: 34.
Hopp, H., – 1938. The formation of coloured zones by wood-destroying fungi. Phytopath. 28: 601–620.
Roach, W. A., – 1953, 1954. East Malling Res. Sta. Ann. Rep. 1953: 35; 1954: 33.
Rudau, B., – 1917. Vergleichende Untersuchungen über die Biologie Holzzerstörender Pilze. Beitr. Biologie der Pflanzen 13: 375–458.
Siebs, E., – 1955. Untersuchungen über die Schorfresistenz von Birnen III. Phytopath. Z. 23: 37–48.
Swarbrick, T., – 1926. The healing of wounds in woody stems. J. Pomology Hortic. Sci. 5: 98–113.

Verder zijn gegevens ontleend aan proefverslagen van Ir. A. F. Vlag, Ir. H. F. Bannink en Ir. W. S. Duvekot (niet gepubliceerd).

T. Pl.ziekten 62 (1956): 236–242

EEN BLAD- EN TWIJGZIEKTE VAN POPULIEREN VEROORZAAKT DOOR *VENTURIA TREMULAE* EN *VENTURIA POPULINA*[1])

With a summary: Leaf- and twigdisease of poplar and aspen caused by Venturia tremulae and Venturia populina

DOOR

J. GREMMEN

Bosbouwproefstation T.N.O., Wageningen

INLEIDING

Het besef van de belangrijkheid van de populier voor Nederland als houtproducent groeit. Dientengevolge wordt reeds gedurende enkele jaren een steeds groter aantal populieren aangeplant.

Daarnaast wordt ook aan de veredeling van deze bomen in vele landen gewerkt voor het verkrijgen van sneller groeiende typen en meer ziekte-resistente soorten. Bij het veredelingswerk, dat op het Bosbouwproefstation T.N.O. verricht wordt, blijkt het, dat verschillende ziekteverschijnselen in de kruisingsproducten gaan optreden. Zwamziekten, die eertijds weinig of in het geheel niets van zich lieten merken, treden nu in heviger mate op en scheppen nieuwe problemen bij dit werk.

Zo wordt uit Zweden gemeld (PERSSON, 1955), dat daar *Valsa nivea* Fr. ernstige schade teweeg brengt aan hybriden verkregen uit kruisingen van *Populus tremula* en *Populus tremuloides*.

Het is daarom allereerst noodzakelijk de levenswijze van deze organismen te bestuderen, alvorens aan een doeltreffende bestrijding kan worden gedacht, voor zover hier niet de mogelijkheid bestaat resistente families te selecteren.

Naast de zo algemeen optredende aantastingen van de bladeren door roestzwammen uit het geslacht *Melampsora* (GREMMEN, 1954) worden bladeren en jonge scheuten in sommige jaren zeer ernstig door zwammen aangetast, die tot de Ascomyceten behoren en in het bijzonder door soorten uit het genus *Venturia* De Not.

Twee soorten, *Venturia tremulae* Aderh. en *Venturia populina* (Vuill.) Fabric. zijn hier het onderwerp van een nadere beschouwing. Van zeer recente datum is bovendien een publicatie uit Spanje betreffende een derde zwam, *Didymosphaeria theodulina* Unam., die de bladeren van *Populus nigra* var. *italica* aantast (MARTINEZ, 1955). Het is niet uitgesloten, dat ook deze zwam tot het genus *Venturia* behoort, maar hierover is nog weinig bekend.

Het is een gelukkige omstandigheid, dat tot nu toe slechts één soort, namelijk *Venturia tremulae*, in ons land optreedt. In 1955 is de ziekte in zeer hevige mate voorgekomen, hetgeen waarschijnlijk samenhing met bepaalde klimatologische factoren. Er zijn echter ook jaren, dat de ziekte nauwelijks te bemerken valt.

Hoewel *Venturia populina* nog niet in Nederland werd waargenomen, is de zwam in dit onderzoek betrokken, omdat de symptomen van de ziekte, evenals de morfologische kenmerken van de schimmel sterk op die van *Venturia tre-*

[1]) Verschijnt tevens als Korte Mededeling no. 27 van het Bosbouwproefstatien T.N.O.

mulae gelijken. Verwarring kan dus gemakkelijk ontstaan ten gevolge van een verkeerde identificatie. Bovendien is het wenselijk de aandacht op deze zwam gevestigd te houden, omdat *Venturia populina* sedert korte tijd in Duitsland en Denemarken is geobserveerd.

SYSTEMATIEK

Het geslacht *Venturia* De Not. bezit peritheciën met geelgroene of olijfkleurige, 2-cellige ascosporen, die ongelijkcellig zijn. Borstels of setae aan de mond van het perithecium worden als systematische bijzonderheid vermeld, maar werden aan het beschikbare materiaal niet waargenomen. Bij andere soorten van het geslacht *Venturia* is dit blijkbaar ook het geval, want Von Arx (1952) bericht hierover: „However characteristic setae of hyphae may be for many species, they are not still fitted for the classification of genera or species. The reason for this is that in one and the same species the fruiting-bodies may be found either glabrous or with appendices; the latter may also be inconspicuous and sometimes disappear at an early stage".

Naast de geslachtelijke vruchtvorm bezitten de *Venturia*-soorten (vooral bekend van appel en peer) ook een imperfect stadium; bij *V. tremulae* en *V. populina* worden de conidiënvormen tot het genus *Pollaccia* Bald. & Cif. gerekend.

EIGEN ONDERZOEK

Venturia tremulae Aderh. Hedwigia 36: 81, 1897.

Conidiënvorm: *Pollaccia radiosa* (Lib.) Bald. & Cif. Atti Inst. Bot. Univ. Pavia ser. 4, 10: 61, 1937.

Volgens eigen waarnemingen werden noch buiten, noch in reincultures peritheciën waargenomen, zodat een beschrijving achterwege wordt gelaten. De conidiën zijn 2- en 3-cellig, olijfkleurig-groen en hebben afmetingen variërende van 19,0–22,8 μ in lengte en 6,7–7,6 μ in breedte (Fig. 2a).

Fig. 2a. *Pollaccia radiosa* (Lib.) Bald. & Cif.
Conidiën van *P. tremula* (Bornsesteeg, juli, 1954)
Conidia from P. tremula (*Bornsesteeg, July, 1954*)

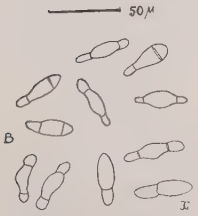


Fig. 2b. *Pollaccia elegans* Serv.
Conidiën van *P. berolinensis* (Zuid-Denemarken, 1952)
Conidia from P. berolinensis (*South-Denmark, 1952*)

Van midden tot einde mei worden op de bladeren van 2–6-jarige (ook wel bij oudere) populieren uit de *Leuce*-groep (*P. tremula* en kruisingen tussen *P. alba* en *P. tremula*), de eerste bladvlekken aangetroffen. Deze bladvlekken zijn min of meer hoekig en zeer donker omrand, terwijl in het centrum van deze vlekken

een olijfkleurig-groen overtrek van sporen wordt gevormd. Door uitbreiding van deze bladvlekken sterft tenslotte het gehele blad, waarna de zwam via de bladsteel in de jonge scheut groeit, welke zwart verkleurt en verdroogt.

De haakvormig omgebogen toppen van de aangetaste scheuten zijn karakteristiek voor de ziekte. Op de bladeren, zowel als op de scheuten, worden spoedig conidiën gevormd, het *Pollaccia*-stadium.

Men krijgt de indruk, dat de ziekte sneller om zich heen grijpt bij koud en vochtig weer. De schade in de voorzomer van 1955 veroorzaakt, was ernstig en het totaal aantal afgestorven scheuten zeer groot.

De ziekte is in geheel Europa waargenomen (België, Duitsland, Denemarken, Noorwegen, Zweden, Frankrijk, Italië, Zwitserland, Rusland) en in de Vereenigde Staten van Noord-Amerika, maar eerst in de laatste jaren is men meer aandacht gaan schenken aan deze ziekte in verband met de schade, die zij veroorzaakt.

Volgens een recente publicatie uit Duitsland (SCHÖNHAR, 1953), waar de ziekte Zweigdürre of Triebspitzenkrankheit genoemd wordt, komt ze voor op 1- tot 3-jarige *P. tremula* en *P. canescens*. SCHÖNHAR geeft als maat voor de conidiën op: 19–32 × 5–8 μ, waarbij opvalt, dat de lengtemaat groter is dan bij eigen waarnemingen. In zijn publicatie vermeldt hij echter een geval van een aantasting bij *P. nigra* var. *italica*, waaruit men zou afleiden, dat hij zowel sporen van *P. radiosa* als sporen van *P. elegans* heeft gemeten. Hij heeft de zwam verder waargenomen op de bladeren van *P. alba*, maar in de kwekerijen van het Bosbouwproefstation T.N.O. werd een aantasting van *P. alba* nooit geobserveerd.

In een persoonlijke mededeling over het kruisingsmateriaal in Schmalenbeck, zegt Dr A. SCHMIDLE (Inst. f. forstliche Mykologie, Hann.-Münden): „Interessant war dabei, dass *P. alba* vollkommen frei von dem Pilz ist. Bei den Kreuzungen zwischen *Tremula* und *Alba* ist *Pollaccia radiosa* sowohl auf den *Tremula*formen wie auf den Zwischenformen zu finden, doch sind die *Alba*-Typen immer frei von dem Pilz".

Bij GOIDANICH (1936) wordt *P. alba* ook vermeld als waardplant, terwijl SERVAZZI (1939) *P. alba* en *P. alba* var. *Bolleana* noemt. GOIDANICH geeft als maat van de conidiën 21–37 × 8,5–14 μ en noemt als waardplanten *P. nigra*, *P. tremula* en *P. canescens*. We kunnen in dit geval wel zeker zijn, dat de sporenafmetingen bij GOIDANICH gebaseerd zijn op waarnemingen gedaan aan beide *Pollaccia*-soorten, daar de verschillen ten tijde der publicatie van GOIDANICH nog niet geheel waren opgehelderd; dit gebeurde eerst enige jaren later door zijn landgenoot SERVAZZI (1939).

Naar analogie van *Venturia inaequalis* (Cke.) Wint. en *Venturia pirina* Aderh. werd bij dit onderzoek aanvankelijk verwacht, dat de eerste infecties in het voorjaar door ascosporen teweeg gebracht zouden worden.

Voor het verkrijgen van peritheciën werden in onze kwekerij afgestorven bladeren en scheuten met de zwam verzameld en de winter over in gazen bakjes bewaard. Het was echter niet mogelijk hierop in het volgend jaar peritheciën te vinden, noch werden ze waargenomen in de kwekerij onder aangetaste bomen.

Hierom werd verondersteld, dat het voorkomen van nieuwe infecties in het voorjaar aan een andere oorzaak zou zijn te wijten. Dit werd in het voorjaar van 1955 bevestigd door de volgende waarneming.

Omstreeks begin mei (4 mei 1955) werden hier en daar kleine aantallen sporenkussentjes gevonden, die voorkwamen op de scheuten, die het afgelopen jaar door de zwam gedood waren. Deze sporenkussentjes varieerden in grootte van 80 tot 150 μ en snoerden reeds talrijke conidiën af. In de directe omgeving van deze haarden werden de eerste nieuwe bladinfecties waargenomen en van hieruit verspreidde de ziekte zich snel van blad tot blad. Het blijkt dus, dat de zwam niet noodzakelijkerwijs tot de vorming van peritheciën behoeft over te gaan, maar door middel van het mycelium kan overwinteren in de dode scheuten om in het volgend voorjaar opnieuw over te gaan tot conidiën-productie.

Daar het niet gelukte peritheciën van de zwam te vinden, is geprobeerd de vorming van de hogere vruchtvorm in vitro te induceren. Voor dit doel werden isolaties gemaakt: deels uit conidiën, deels uit weefsel van zieke planten. Het isoleren door middel van conidiën mislukte vaak, daar de conidiën van *Pollaccia* steeds verontreinigd waren met de hierop vaak sterk gelijkende sporen van *Cladosporium*; de laatste ontwikkelde zich zeer snel, terwijl de sporen van *Pollaccia* zeer langzaam kiemden. Cultures op moutagar in petri-schalen werden op analoge wijze behandeld als die beschreven bij *V. populina*. Gebruikt werden 1-spore isolaties geïsoleerd van *P. alba* × *P. tremula* (38 × 12); isolaties uit aangetaste scheuten eveneens van de kruising 38 × 12; combinaties van enkele 1-spore cultures en tenslotte een isolatie verkregen uit Duitsland van Dr. S. Schönhar te Stuttgart.

Na een periode van 3 tot 5 maanden werden slechts in enkele schalen kleine gitzwarte bolletjes geobserveerd, die niet verder tot rijping kwamen. Dit in tegenstelling met soortgelijke proeven bij *V. populina*, die in dezelfde tijd volkomen rijpe peritheciën maakten.

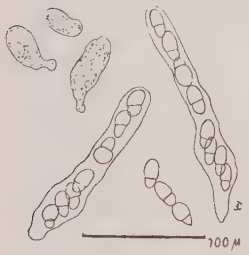


Fig. 3. *Venturia populina* (Vuill.) Fabric.
Jonge asci, rijpe asci en ascosporen uit reincultuur (febr. 1954)
Immature asci, mature asci and ascospores from pure culture (Febr. 1954)

Venturia populina (Vuill.) Fabric. in Hollr. Jahresb. Neuerung u. Leistung Geb. Pflanzenkr. 5: 282, 1902.

Syn.: *Didymosphaeria populina* Vuill. C. R. Acc. Fr. CVIII: 632–635, 1889.

Conidiënvorm: *Pollaccia elegans* Serv. Boll. Lab. Sperm. Reg. Oss. Fitopat. Torino 15 (3–4): 16, 1939.

Peritheciën volgens eigen waarnemingen als zwarte, glanzende bolletjes, ongeveer 150 μ in diameter, met talrijke hieruit ontspringende myceliumdraden, maar zonder setae (op moutagar). De asci zijn 110–190 × 19–23 μ groot en bevatten acht ascosporen, die 2-cellig en geelbruin zijn en die 22,8–26,6 × 13,3 μ meten. De verhouding in lengte tussen de grote en de kleine cel is ongeveer als 3 : 2, terwijl de grote cel min of meer afgerond is en de kleine enigszins toegespitst (Fig. 3).

De conidiën zijn 2- en 3-cellig, geelbruin. Ze meten: 28,5–34,2 × 11,4 μ (van *P. berolinensis*, Duitsland) en 34,6–42,3 × 9,6–10,5 μ (Zuid-Denemarken) (Fig. 2b).

De ziekteverschijnselen vertonen grote overeenkomst met die veroorzaakt door *V. tremulae*, maar blijkbaar in een heviger mate. Zowel bladeren, als scheuten worden aangetast; de laatste verdrogen en krommen zich haakvormig. De bladaantasting kan zo hevig zijn, dat de bomen al vroeg in de groeiperiode kaal komen te staan.

Reeds sedert 1911 kent men de ziekte in Italië, waar ernstige schade wordt veroorzaakt. De ziekte draagt daar de benaming „defogliazione primaverile" of „disseccamento dei germogli". Volgens de Italiaanse onderzoeker SERVAZZI (1939) komt de ziekte voor op *P. nigra*, *P. nigra* var. *italica* en op „carolinische" populier; in het algemeen op populieren, die tot de sectie *Aigeiros* behoren.

Door Dr. E. SCHREINER (Northeastern Forest Exp. Sta. Upper Darby, Pa.) werden in de loop van 1952, tijdens een studie-reis in Europa, bladeren van zieke populieren meegebracht uit Zuid-Denemarken, waarvan de verwekker op het Bosbouwproefstation T.N.O. kon worden geïdentificeerd als *Pollaccia elegans* Serv. Volgens hem betrof het hier een opstand van 30 tot 40 voet hoogte van *P. berolinensis*, die tengevolge van de aantasting moest worden gekapt.

Sedert 1953 zijn nu ook in Duitsland enkele plaatsen bekend, waar de ziekte optreedt en wel volgens ZYCHA & SCHMIDLE (1953) bij bomen van 17–22-jarige ouderdom en volgens een persoonlijke mededeling van Dr. A. SCHMIDLE op *P. berolinensis*. Door zijn welwillende medewerking werden aangetaste bladeren verkregen met conidiën van de zwam.

Door middel van deze conidiën was het mogelijk een aantal reincultures te verkrijgen, die evenals die van *V. tremulae* langzaam groeien. De schimmel werd in dezelfde tijd als *V. tremulae* gekweekt op moutagar, met het doel peritheciën te verkrijgen. Deze cultures werden aangezet in de tijd van november–december, speciaal met het oog op het koudere jaargetijde. De volgende werkwijze werd hierbij toegepast. Een kleine hoeveelheid mycelium uit een reincultuur wordt goed verdeeld in een buis met steriel water en vervolgens in zijn geheel in een lege, steriele petri-schaal gegoten. Een normale hoeveelheid, zo ver mogelijk afgekoelde moutagar wordt daarna voorzichtig toegevoegd aan de schaal en goed geschud voor verspreiding van de stukjes mycelium in de agar. Na enkele weken is het mycelium naar de oppervlakte gegroeid en gaan de kleine, geisoleerde kolonies conidiën vormen. Op dit tijdstip werden de petrischalen in een koude serre geplaatst, waar de temperatuur tijdens de maanden van de proef varieerde van 0–5°.

In de periode van 1953–1954 werden peritheciën gevormd na een tijdsduur van 80 tot 100 dagen; in de periode van 1954–1955 echter na een tijd van 130 tot 150 dagen. Deze peritheciën waren toen volkomen rijp (Fig. 4).

GOIDANICH & VIVANI (1939) bestudeerden de hierboven beschreven schimmel, die zij nog *Didymosphaeria populina* Vuil. noemen. Zij verkregen ook peritheciën in reinculturen, waarvan evenals in onze proeven slechts een gedeelte rijp werd. Ten onrechte beschouwen zij *Pollaccia radiosa* als de imperfecte vorm van deze zwam. SERVAZZI (1939) verkreeg in zijn cultures van *Pollaccia elegans* rijpe peritheciën van *Didymosphaeria populina* Vuill. Hij is de eerste, die de juiste samenhang met *P. elegans* aantoont. Volgens hem is de ascusvorm in het gebied van Piedmont zeldzaam en overwintering langs deze weg problematisch.

FIG. 1.
Kruising 5147 × 5111 (*P. alba* × Holl. *P. tremula*) hevig aangetast door *V. tremulae* Aderh. (Bosbouwproefstation T. N. O. mei, 1955).
Crossing 5147 × 5111 (P. alba × dutch P. tremula) severely affected by V. tremulae Aderh. (Forest Research Station T.N.O., May, 1955).

(Foto: Bosbouwproefstation T. N. O.)

(Foto: Laborator. Phytopathologie)

FIG. 4.
Venturia populina (Vuill.) Fabric.
Perithecium met asci en ascosporen uit reincultuur (febr. 1954), 180 ×.
Perithecium with asci and ascospores from pure culture (Febr. 1954), 180 ×.

Hij veronderstelt dan ook, dat *P. elegans* in de vorm van mycelium kan overwinteren.

BESTRIJDING

Over de bestrijding van *V. tremulae* en *V. populina* is in de literatuur weinig of niets positiefs te vinden. Door SCHÖNHAR (1953) wordt een 1%-ige koperkalkbespuiting genoemd, maar nauwkeurige gegevens hierover zijn niet beschikbaar. Kan men in de fruitteelt regelmatig spuiten ter vernietiging van de ascosporenvluchten en de conidiën, in de bosbouw is herhaald spuiten niet verantwoord. Hoogstens kan een éénmalige bespuiting worden aangewend in veredelingsbedrijven. Het kan bovendien nuttig zijn de dode, afgestorven scheuten af te snijden ter vernietiging van mycelium, dat overwintert om zodoende in het voorjaar het ontstaan van sporenkussens te voorkomen. Het kweken van resistente soorten populieren kan mogelijk leiden tot het voorkomen van aantastingen door *Venturia*-schimmels, want bij het onderzoek op het Bosbouwproefstation T.N.O. blijkt, dat bepaalde kruisingen zeer vatbaar zijn, terwijl andere geheel of gedeeltelijk vrij blijven, waarschijnlijk tengevolge van resistentie.

Dit onderzoek is mede mogelijk geweest door de welwillende medewerking van Dr. A. SCHMIDLE, Institut für Forstliche Mykologie der Biologischen Bundesanstalt, Hann.-Münden, die materiaal verschafte van *Pollaccia elegans* en door Dr. S. SCHÖNHAR, Württembergische Forstliche Versuchsanstalt, Stuttgart, welke een reincultuur ter beschikking stelde van *Pollaccia radiosa* voor vergelijking met onze isolaties.

SUMMARY

Two species of the genus *Venturia* De Not. have been studied, viz. *Venturia tremulae* Aderh. and *Venturia populina* (Vuill.) Fabric.

The first species, *V. tremulae*, has been recorded in the Netherlands. During the last three years, 2–6 year old trees of *P. tremula* and *P. tremula* × *alba* have been affected in the nurseries of the Forest Research Station T.N.O. at Wageningen, the disease being especially severe in the spring of 1955. The leaves show angular black spots, which gradually increase until the whole leaf is killed. Through the petiole of the dead leaf the mycelium invades the young shoot, which turns black, while the tips of the twigs are characteristicly hook-shaped.

Perithecial-formation could not be detected, either on the overwintered leaves, or on the dead twigs. In the laboratory small black bodies arose on maltagar, but they did not mature.

It appeared to be improbable that ascospores were responsible for new infections in springtime as in *Venturia inaequalis* (Cke.) Wint. and *Venturia pirina* Aderh. It was, however, observed that the fungus was able to stay alive in last years killed twigs by means of its mycelium. On May 4, 1955 the first spore-cushions, measuring 80–150 μ, developed on these twigs, producing fresh conidia abundantly.

During spring and summer the conidial-stage, *Pollaccia radiosa* (Lib.) Bald. & Cif. sporulates on the affected leaves and shoots with olive-greenish conidia (Fig. 2a).

Up to the present the second species, *V. populina*, has not occurred in the

Netherlands. In Italy, it causes great damage on *P. nigra*, *P. nigra* var. *italica*, „canadian" and „carolinian" poplars.

The disease has been observed during the last few years both in Germany and Denmark. In these cases *Populus berolinensis* is attacked, causing a premature defoliation and killing of shoots.

Laboratory-work has been executed with a culture isolated from leaves of german origin. In these cultures perithecia were obtained in the following manner, starting the work in the months of November and December.

A small amount of mycelium from a pure culture was transplanted to a tube with sterile water and carefully broken up. Then the whole contents of the tube were poured into a sterile petri-dish and a nearly cold solution of maltagar was added. The dish was gently shaken in order to distribute the hyphal fragments in the medium, which at once solidified. The hyphae grew to the surface of the agar and conidia-production started. Then the dishes were placed in an unheated room with temperatures varying from 0–5° from December until March. Perithecia, measuring about 150 μ across, developed in the dishes beneath the surface of the agar, after 80–150 days.

In hybrid poplars and aspen at the Forest Research Station T.N.O. it appeared that a difference in susceptibility existed between various crosses. Some of them were badly affected, whereas others appeared to be resistant.

For practical control of *V. tremulae* it may be advisable to remove the dead twigs in order to avoid the overwintering of the mycelium and to prevent the development of conidial-cushions in spring.

LITERATUUR

Goidanich, G., – 1936. Morfologia, biologia e sistematica di un fungo parassita delle foglie di pioppo (*Stigmina radiosa* (Lib.) G. Goid.) Ann. di Bot. 21 (2): 1–12.

Goidanich, G. & W. Vivani, – 1939. Il ritrovamente dell'ascomicete „*Didymosphaeria populina*" Vuill. parassita del pioppo. Boll. R. Staz. Pat. Veget. Roma, Anno 19 (n.s.), 1–18.

Gremmen, J., – 1954. Op *Populus* en *Salix* voorkomende *Melampsora*-soorten in Nederland. T. Pl.ziekten 60: 243–250.

Martinez, J. B., – 1955. Los Hongos en los Chopos españoles. 8e Sesion de la Comision internacional del chopo en España, Madrid.

Persson, A., – 1955. Kronenmykose der Hybridaspe I. Untersuchungen über Auftreten, selektive Wirkung und Pathogenität des Erregers, Phytopath. Z. 24 (1): 55–72.

Schönhar, S., – 1953. Triebspitzenkrankheit der Zitter- und Graupappel in Südwestdeutschland. Allgem. Forstzeitschr. 8 (45): 494.

Servazzi, O., – 1939. Contributi alla patologia dei pioppi VI. Richerche sulla cosi detta „Defogliazione primaverile dei pioppi". Boll. Lab. Sper. Reg. Oss. Fitopat. Torino, Anno 15 (3–4), 1938.

Von Arx, J. A., – 1952. Studies on *Venturia* and related genera. T. Pl.-ziekten 58: 260–266.

Zycha, H. & A. Schmidle, – 1953. Pilzbefall an Pappelblättern. Allgem. Forstzeitschr. 8 (39): 425–427.

T. Pl.ziekten 62 (1956): 243–257

OVER DE INVLOED VAN SPINTAANTASTING OP DE OPBRENGST EN GROEI VAN VRUCHTBOMEN

With a summary: The effect of Fruit Tree Red Spider Mite infestation on yield and growth of fruit trees

DOOR

M. VAN DE VRIE [1])

Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (I.P.O.), Wageningen

1. INLEIDING

Een van de belangrijke plagen in de fruitteelt is de fruitspintmijt *Metatetranychus ulmi* KOCH. Hoewel door vele onderzoekingen, zowel in het buitenland als in Nederland verricht, een vrij goed inzicht is verkregen in de biologie en de bestrijdingsmogelijkheden van deze mijtensoort, weet de practijk hiervan nog niet voldoende profijt te trekken. Nog te vaak ziet men, dat men de boomgaarden niet gedurende het gehele seizoen vrij van spintaantasting kan houden. Voor een deel vindt dit zijn oorzaak in het feit, dat vele telers nog niet voldoende op de hoogte zijn van de biologie van de fruitspintmijt en de goede bestrijdingsmiddelen niet steeds oordeelkundig toepassen. Maar ook de kennis van de oorzaken van het schadelijk optreden van de fruitspintmijt is nog zeer beperkt. Verder is men nog niet voldoende bekend met de invloed, die spintaantasting op de opbrengst en groei van vruchtbomen kan hebben. Daardoor laat men dikwijls een te hoge aantasting toe. Met dit feit had de schrijver te maken bij zijn proefnemingen, waarbij bestrijdingsmiddelen op verschillende tijdstippen werden toegepast.

In dit artikel wordt een overzicht gegeven van hetgeen uit de literatuur en eigen waarnemingen bekend is van de invloed van spintaantasting op vruchtbomen. Voor een overzicht van de biologie van de fruitspintmijt zij verwezen naar de publicaties van GEIJSKES (1938), KUENEN (1946) en VAN DE VRIE (1954).

2. SCHADEBEELD EN OORZAAK

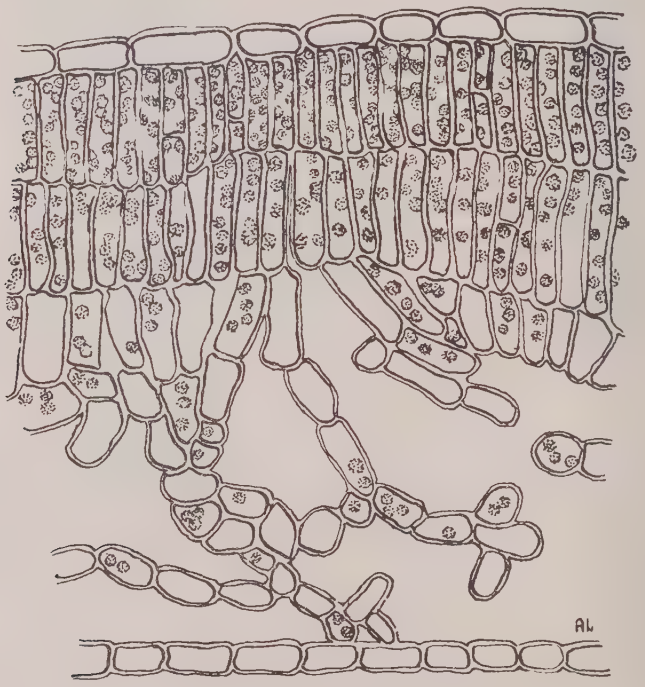
De beschadigingen, die de fruitspintmijt veroorzaakt, kunnen het best als volgt worden omschreven. Onregelmatig verspreid verschijnen aan de bovenkant van het blad zeer kleine, grijsbruine vlekjes. Bij toename van het aantal van deze vlekjes krijgt het blad een min of meer egaal bruin, bronskleurig uiterlijk; bij ernstige aantasting wordt het lichtbruin. Het schadebeeld op appel van andere mijten, b.v. *Bryobia* spp., vertoont een grover patroon, terwijl de kleur meer grijs is.

De reactie van verschillende appelrassen op de aantasting is vrijwel gelijk; verschil bestaat echter wel in het tijdstip, waarop de beschadiging zichtbaar wordt, m.a.w. het ene ras vertoont de verkleuring eerder dan het andere bij een gelijke populatiedichtheid. De oorzaak van dit verschil is niet bekend; gedacht wordt aan de dikte van het pallisadenparenchym, de dikte der cuticula enz.

[1]) Gedetacheerd bij het Proefstation voor de Fruitteelt in de Volle Grond te Wilhelminadorp (Z.).

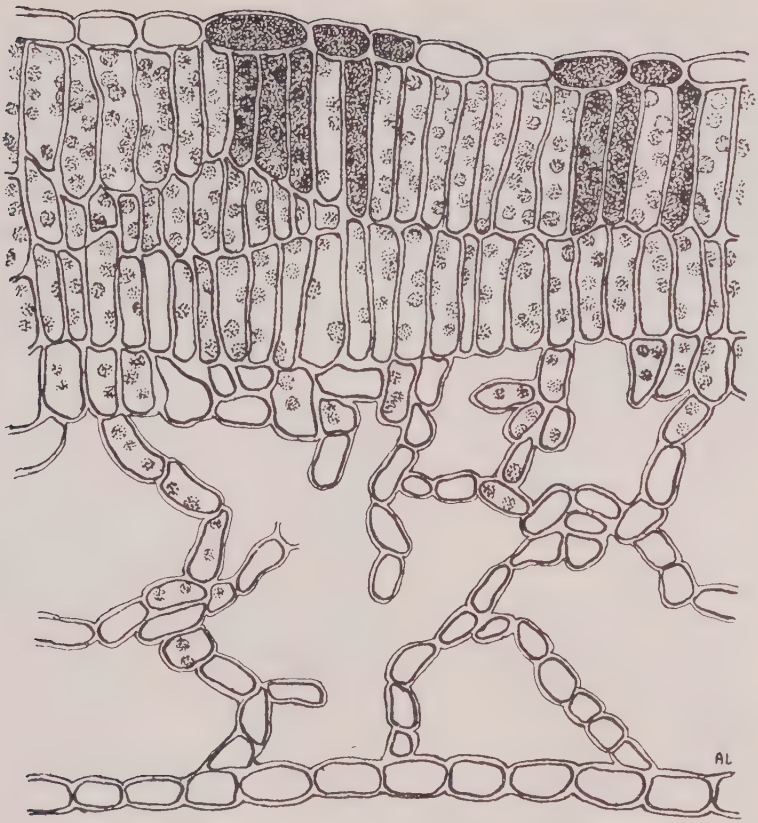
Bij beschouwing van het beschadigde blad valt het direct op, dat de bruinverkleuring alleen aan de bovenkant optreedt. Alleen in zeer ernstige gevallen is de bruinverkleuring ook aan de onderkant te zien. Het schadebeeld ontstaat, doordat cellen van het pallisadenparenchym tengevolge van het steken en zuigen der mijten verdrogen. De mijten beschikken over twee styletten, die door de opperhuid in het bladmoes gestoken worden, waarna de celinhoud opgenomen kan worden. Tengevolge hiervan en vermoedelijk mede door verdamping via de wonden, verkleurt de celinhoud. Mogelijk wordt tijdens het steken een giftige stof in de cel gebracht; hierover bestaat echter geen zekerheid. Voor het zichtbaar worden van de beschadiging moet een zeker aantal cellen beschadigd worden; een enkele aangestoken cel zal de bladkleur niet doen veranderen (fig. 1, 2 en 3). Hoe groot het percentage beschadigde cellen moet zijn om de bladkleur te veranderen, is niet bekend; men neemt aan omstreeks 25 %. De in- en uitwendige beschadiging der bladeren werd ook beschreven door Blair (1951), evenals verschil in gevoeligheid der verschillende rassen.

Schade wordt dus aangericht door het onttrekken van voedingsstoffen en door vermindering van het assimilerend oppervlak.



Tekening Mevr. A. Luyting-Kapteyn

Fig. 1. Dwarse doorsnede van blad van Yellow Transparent. Geen beschadiging.
Transverse section through an undamaged leaf of Yellow Transparent.



Tekening van Mevr. A. Luyting-Kapteyn

Fig. 2. Dwarse doorsnede van blad van Yellow Transparent. Matige aantasting, dode cellen worden alleen in de bovenste laag van het pallisadenparenchym aangetroffen. De dode cellen hebben nog de normale vorm.

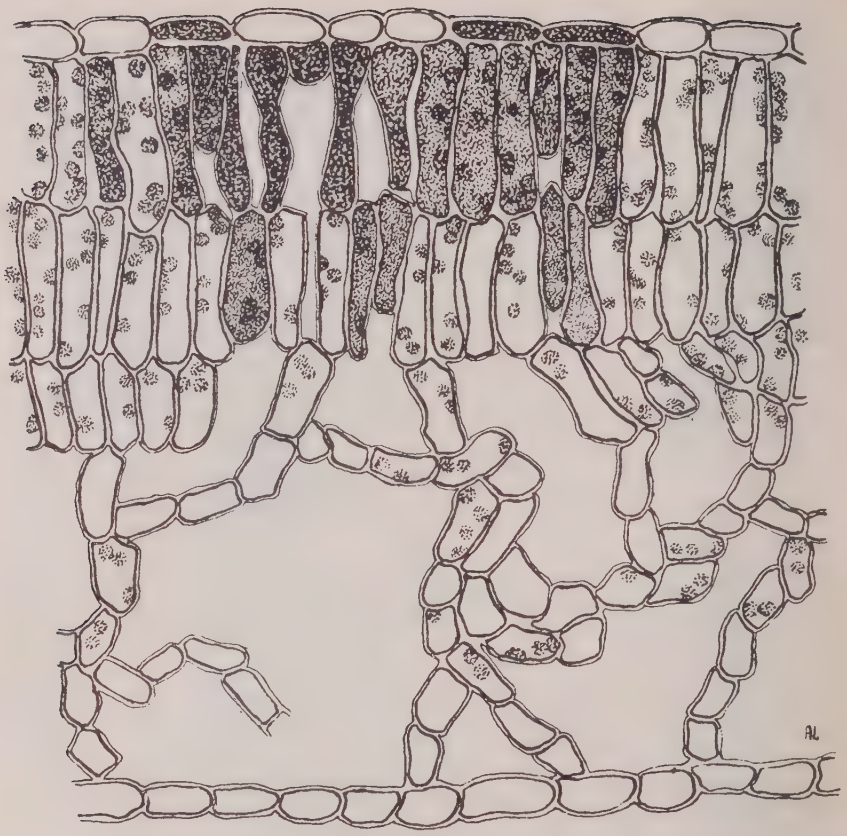
Transverse section through a leaf of Yellow Transparent. Moderate infestation; dead cells are only present in the upper layer of the parenchymatic tissue. The dead cells have a normal shape.

Deze beide factoren kunnen een nadelige invloed hebben op de grootte van de oogst in het jaar, waarin de schade optreedt en op de hoeveelheid bloemen in het volgend voorjaar. Voordat de eigen waarnemingen besproken zullen worden, zal eerst een overzicht gegeven worden van hetgeen over deze invloed uit de literatuur bekend is.

3. LITERATUUROVERZICHT

a. De invloed op grootte, kleur en kwaliteit van de oogst

Andersen (1947) vermeldt, dat de schade, die aan het blad aangericht wordt, tot gevolg heeft, dat chlorophyl en assimilatieproducten in geringe mate aanwezig zijn.



Tekening van Mevr. A. LUYTING-KAPTEYN

FIG. 3. Dwarse doorsnede van blad van Yellow Transparent. Ernstige aantasting, dode cellen worden nu ook in de volgende laag van het pallisadenparenchym aangetroffen. De vorm van de cellen is door uitdroging veranderd. Opvallend is, dat in fig. 2 en 3 het sponsparenchym geen afwijkingen vertoont.

Transverse section through a leaf of Yellow Transparent. Severe infestation. Dead cells are now also present in the second layer of parenchymatic tissue. The shape of the cells is different from the shape of normal cells.

CHAPMAN (1952) vergeleek het aantal bomen, waarop spint goed bestreden werd, met een aantal, waarop geen spintbestrijding plaats vond. Hij vond, dat de opbrengst per boom bij een goede spintbestrijding, zowel wat gewicht als aantallen vruchten betreft, hoger was. In één geval constateerde hij, dat een gewichtsvermeerdering van 27.8% en een aantalsvermeerdering van 23.1% optrad ten opzichte van onbehandelde bomen. Mijtaantasting had hier geen invloed op de grootte der vruchten, wel echter op de groei der bomen, hetgeen tot uiting kwam in de toename van de stamomtrek. De kleur der vruchten was op de bomen met spintaantasting beter tengevolge van de gunstiger belichting, daar deze bomen minder blad hadden. De hoeveelheid chlorophyl werd met

15 à 35% verminderd. Geen invloed kon op de verdere kwaliteit en de houdbaarheid der vruchten worden waargenomen.

Cottier (1934) vermeldt, dat de kwaliteit der vruchten nadelig beïnvloed wordt, doordat voedingssappen aan de bladeren worden onttrokken, terwijl Cory (1922) vermeldt, dat de vruchten kleiner blijven door de vermindering van de hoeveelheid chlorophyl. Frost (1924) meent, dat de voornaamste schade wordt aangericht aan de bladeren; de oogst wordt indirect nadelig beïnvloed. Hij vermeldt voortijdige val der bovendien kleinere vruchten. Garman (1923) is ook van mening, dat de kleur en de grootte der vruchten een nadelige invloed ondervinden. Ook Hammer (1943) deelt mee, dat een indirect gevolg van de aantasting is, dat de vruchten voortijdig afvallen, terwijl de overblijvende vruchten een geringere grootte hebben en van mindere kwaliteit zijn. De invloed van de aantasting zou zich kunnen uitstrekken tot het volgende groeiseizoen. Voorts vermeldt Herrick (1929) een afname der vruchtgrootte en een nadelige invloed op het aantal gemengde knoppen in het volgende groeiseizoen. Kearns & Martin (1940) zijn van mening, dat de ergste schade aangericht wordt door de laatste zomergeneratie; speciaal bij bomen, die stikstofgebrek vertonen, zouden ernstige beschadigingen optreden. Kotte (1948) vermeldt, dat de bladeren niet voldoende assimilaten vormen, tengevolge waarvan de vruchten slecht rijpen en zuur blijven. Ook Ross & Robinson (1922) vermelden een geringere vruchtgrootte en een gewichtsverlies. Unterstenhöfer (1954) heeft proefondervindelijk een oogstvermindering van 20–51% vastgesteld. Hij vergeleek hiertoe bomen, die geen spintbestrijding kregen met bomen, die een zeer goede bestrijding ontvingen. Venables & Dennys (1941) zijn van mening, dat vroege aantasting invloed heeft op de hoeveelheid bloesem in het volgende voorjaar; late aantasting zou de kleur der vruchten nadelig beïnvloeden. Wiesmann (1940) deelt mee, dat de vruchten van aangetaste bomen zuur zijn; de bloemknoppen voor het volgend jaar zouden kleiner zijn.

In het algemeen zijn de auteurs het er dus over eens, dat de invloed van spintaantasting tweeledig is, nl. een directe oogstvermindering (kwalitatief en kwantitatief) en een nadelige invloed, die zich kan doen gelden in het volgend seizoen.

b. Invloed op de groei van de boom

Andersen (1947) vermeldt hierover, dat de groei van de bomen vermindert tengevolge van de verhoogde verdamping der beschadigde cellen. Speciaal tijdens warme, droge perioden zou deze invloed belangrijk zijn. Bush (1942) meent, dat de schade aan de bladeren de gehele stofwisseling van de boom verstoort, hetgeen invloed kan hebben op de opbrengst in het volgend seizoen. Chapman (1952) stelde een duidelijk verminderde groei vast. Cottier (1934) is van mening, dat de schade, die aan de bladeren wordt aangericht, het volgend jaar nog aan de bomen merkbaar is. Cory (1922) vermeldt, dat de bloemknoppen voor het volgend jaar minder goed gevormd worden. Garman (1923) deelt mee, dat door het zuigen der mijten vervroegde bladval kan optreden, terwijl de vruchtzetting in het volgend seizoen nadelig beïnvloed kan worden. Speciaal rassen met dunne bladeren zouden voor spintaantasting zeer gevoelig zijn. Hammer (1943) meent, dat de bladeren door spintaantasting ook gevoeliger worden voor spuitbeschadiging. Tengevolge van de aantasting treedt vervroegde bladval op; de nadelige gevolgen hiervan zijn het volgend jaar nog merk-

baar. HERRICK (1929) vermeldt, dat in een jaar, volgend op een seizoen met ernstige spintaantasting, een geringer aantal bloemknoppen aanwezig is. Ook KOTTE (1948) is van mening, dat het aantal bloemknoppen in het volgend jaar geringer zal zijn. MASSEE (1929) stelde bij ernstige aantasting een kleiner blijven van het blad vast. ROSS & ROBINSON (1922) vermelden, dat de vegetatieve groei der bomen belemmerd wordt. SANDERS (1928) is van mening, dat de schade ontstaat, doordat sap onttrokken wordt aan de bladeren en mogelijk ook doordat giftige stoffen in de cellen gebracht worden tijdens het steken en zuigen der mijten. RODRIGUEZ (1954) heeft proefondervindelijk aangetoond, dat tijdens het zuigen inderdaad stoffen in de cellen gebracht worden; de aard dezer stoffen werd evenwel niet onderzocht. WIESMANN (1940) vermeldt ook vermindering van het aantal bloemen in het volgend voorjaar.

Uit het voorgaande blijkt dus wel, dat vele auteurs zowel oogst- als groeivermindering van de boom waarnemen. Het is echter moeilijk na te gaan in hoeverre melding gemaakt wordt van incidentele veldwaarnemingen dan wel van door proeven verkregen indrukken. Zelden worden over dit onderwerp getallen gegeven. Een uitzondering hierop maken CHAPMAN (1952) en UNTERSTENHÖFER (1954).

4. EIGEN WAARNEMINGEN

a. Methodiek

Gedurende de laatste drie jaar zijn in Zeeland waarnemingen gedaan over de invloed van spintaantasting op de groei en de opbrengst van appelbomen.

Op het ras Goudreinette op een bedrijf te Kattendijke werd in 1952 een spintbestrijdingsproef genomen, waarbij de bestrijding op de proefpercelen op verschillende tijdstippen werd ingezet en wel in de maanden mei, juni, juli en augustus. De proefbomen werden dus slechts één maal bespoten. Alle proefpercelen bleven na de behandeling tot aan het winterseizoen vrij van spint. Tot aan het tijdstip der bestrijding werd de spintontwikkeling volledig de vrije hand gelaten. Als bestrijdingsmiddel werd Systox (demeton) 0.05 % gebruikt. Afgezien van de spintbestrijding was de behandeling van alle percelen gelijk ten aanzien van schurftbestrijding, snoei, enz.

De waarnemingen over het populatieverloop van het fruitspint werden als volgt verricht. Gedurende het gehele seizoen werden regelmatig, zo enigszins mogelijk wekelijks, bladmonsters van 100 bladeren per perceel verzameld en hierop met behulp van een binoculaire loupe de aantallen mijten en eieren geteld. Door de gemiddelde aantallen mijten en eieren in een grafiek uit te zetten zijn de volgende figuren verkregen (fig. 4–7).

Een andere proef is uitgevoerd te Wilhelminadorp op het ras Yellow Transparent. Deze proef was in zoverre verschillend in opzet, dat hier de fruitspintmijt niet vanaf verschillende tijdstippen werd bestreden; een gedeelte van de proefbomen ontving een zeer goede spintbestrijding door toepassing van parathion 0.03 % + 0.05 % chlorocide, terwijl in het andere gedeelte geen bestrijding werd uitgevoerd. De waarnemingen over het verloop van de spintpopulatie werden uitgevoerd volgens hierboven beschreven methode; de resultaten zijn weergegeven in de fig. 8 en 9.

LEGENDA FIGUUR 4 T/M 9

FIG. 4 t/m 7: Proef te Kattendijke
FIG. 8 en 9: Proef te Wilhelminadorp
Verticaal: gemiddeld aantal mijten per blad.
mean number of mites per leaf, from a sample of 100 leaves.
Getrokken lijn: mijten.
Straight line: mites.
Gestippelde lijn: zomereieren.
Broken line: summer eggs.
De pijl duidt het tijdstip aan waarop de bespuiting werd uitgevoerd.
The arrow marks the time of acaricidal treatment.

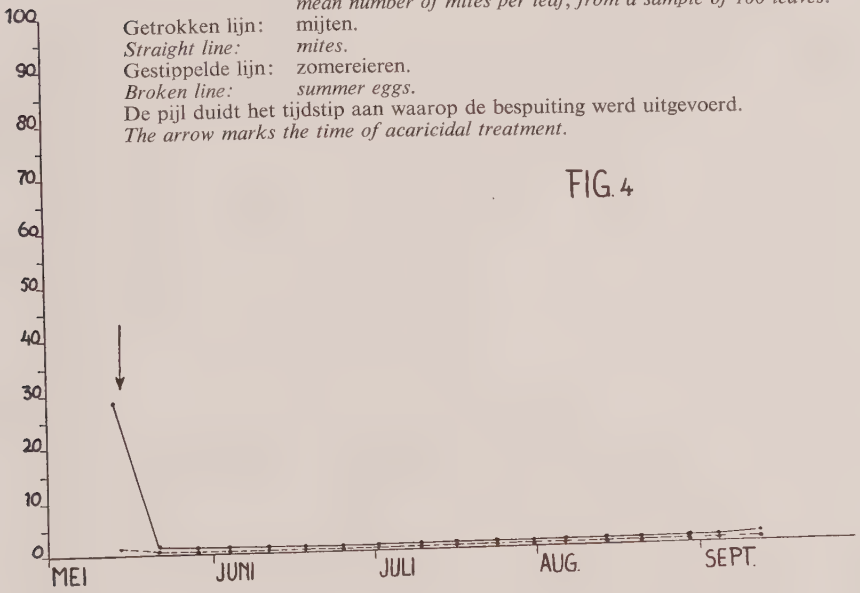


FIG. 4

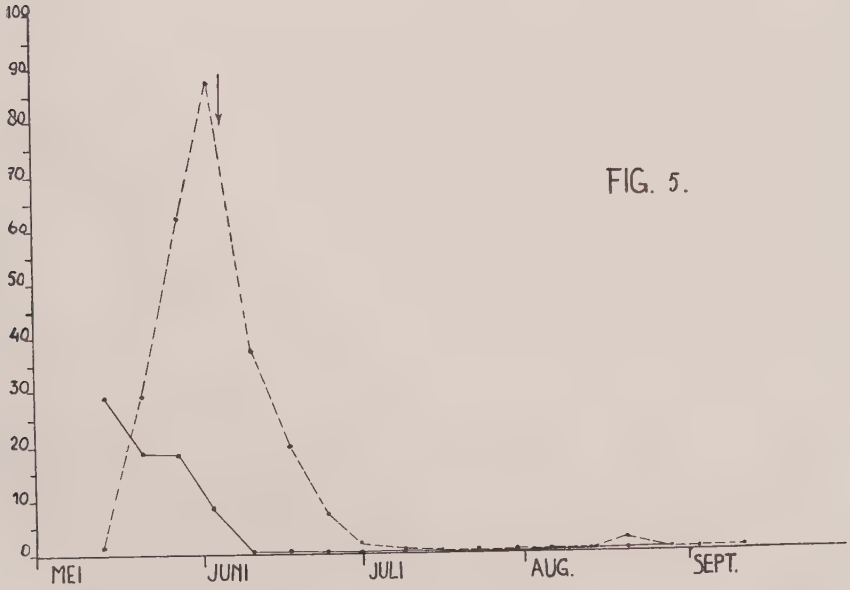


FIG. 5.

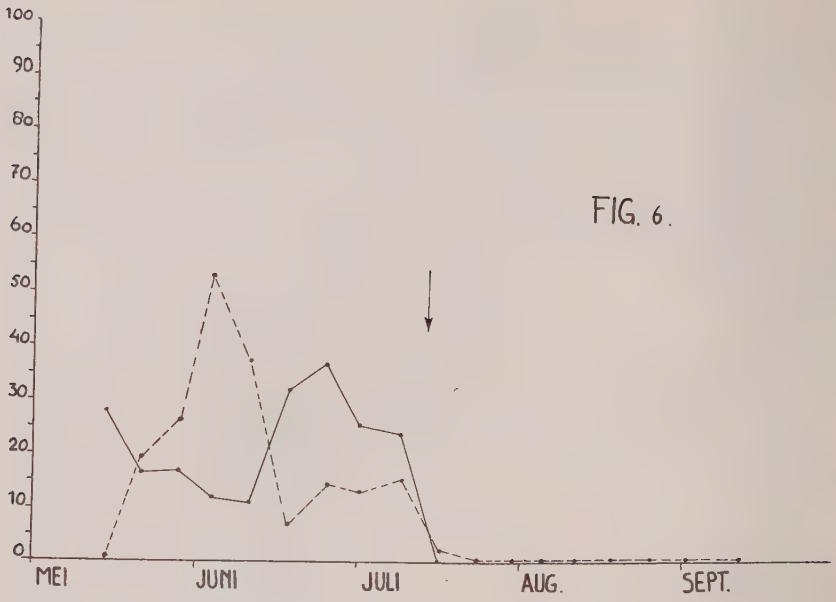

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
MEI
JUNI
JULI
AUG.
SEPT.

FIG. 6.

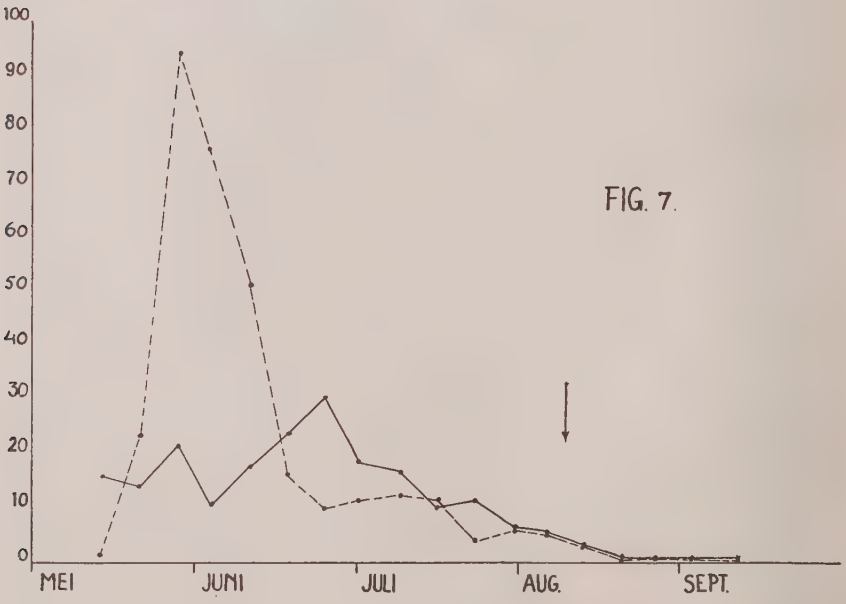

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
MEI
JUNI
JULI
AUG.
SEPT.

FIG. 7.

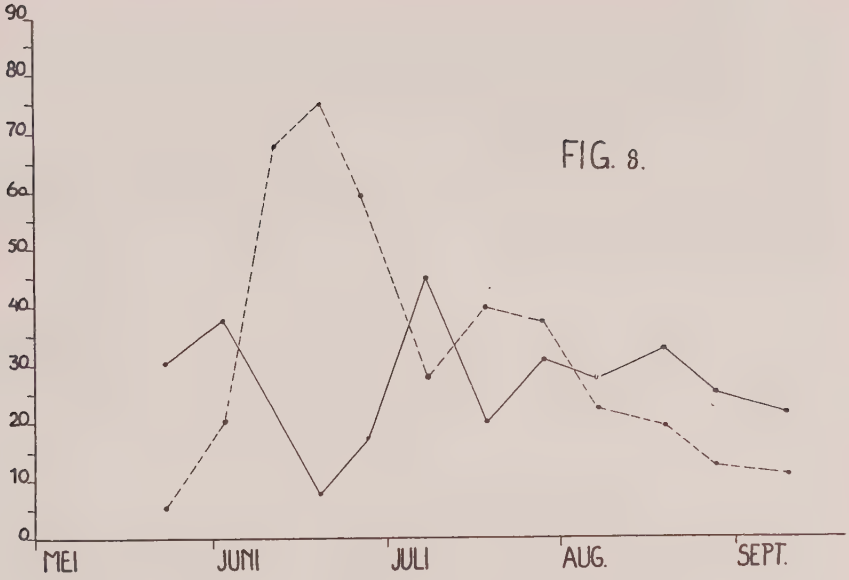

90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
MEI
JUNI
JULI
AUG.
SEPT.

FIG. 8.

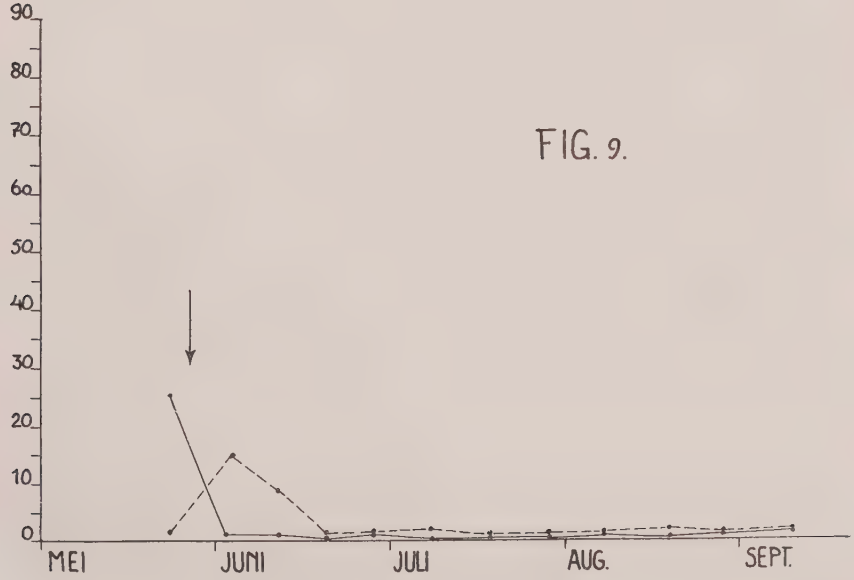

90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
MEI
JUNI
JULI
AUG.
SEPT.

FIG. 9.

b. Verloop van de spintpopulaties

Een beschouwing van fig. 4–7 leert ons, dat in de verschillende percelen na het inzetten van de bestrijding geen levende mijten meer werden waargenomen. De invloed van de spintaantasting, die later waargenomen werd, vindt dus zijn oorzaak in de aantasting, die tussen het uitkomen der wintereieren en het begin der bestrijding heeft plaats gehad.

Uit de fig. 8 en 9 blijkt, dat op het behandelde gedeelte van het proefveld geen spintaantasting is opgetreden; in het onbehandelde gedeelte was de aantasting zeer ernstig. De invloed van de aantasting heeft zich hier dus gedurende het gehele seizoen doen gelden.

c. Invloed op de opbrengst

In de proef te Kattendijke zijn bij de oogst de aantallen vruchten per boom geteld en gewogen. Gelijktijdig werd de mate van bruinverkleuring der bladeren op het oog beoordeeld. De hierbij verkregen gegevens zijn samengevat in tabel 1.

Tabel 1. Invloed van spintaantasting op de opbrengst.
Table 1. *Effect of mite infestation on the yield.*

Datum van behandeling *Date of spraying*	Mate van bladverkleuring *Amount of leafbronzing*	Opbrengst in kg/boom *Yield in kg per tree*	Aantal appels *Number of apples*	Gem. gew. per vr. *Mean weight/apple*	Verhouding *Ratio*
13 mei	geen	40,7	158	0,246	100
10 juni	matig	51,4	250	0,205	83
8 juli	ernstig	42,7	192	0,222	90
12 augustus	zeer ernstig	37,4	177	0,206	83

Kolom 6 (verhouding) geeft de verhouding van de vruchtgrootte aan, berekend op de opbrengst van het op 13 mei behandelde perceel.

Opvallend is, dat de directe schade, d.w.z. de vermindering van de vruchtgrootte, kennelijk een gevolg is van reeds vroeg in het seizoen aangerichte beschadiging; de toenemende bladverkleuring heeft in dit geval geen invloed van betekenis meer op de grootte van de vruchten gehad.

Opgemerkt dient te worden, dat de leeftijd van de bomen ongeveer vijftien jaar is en de verzorging, wat bemesting, snoei enz. betreft, goed te noemen is. Gedurende het seizoen, waarin de waarnemingen werden verricht, was de opbrengst licht; de vruchten hadden dus alle gelegenheid volledig uit te groeien.

d. Invloed op de kleur der vruchten

In de proef te Kattendijke werd ook getracht om de invloed van de aantasting op de kleur der vruchten na te gaan. Hiervoor leent het ras Goudreinet zich echter niet zo goed, aangezien de vruchten tot aan de oogst overwegend groen van kleur zijn. Uit onze waarnemingen werd de indruk verkregen dat, naarmate de aantasting ernstiger was en langer duurde, de kleur iets meer geel werd; opvallend waren de verschillen echter niet.

e. Invloed op de bladval

In de proef te Kattendijke was de invloed van de aantasting op de bladval en het tijdstip, waarop deze begon, zeer opvallend. Voor deze bepalingen werden de verschillende percelen gedurende de maanden september, oktober en november beoordeeld. Samengevat werden de volgende gegevens verkregen:

TABEL 2. Invloed van spintaantasting op mate en tijdstip van bladval
TABLE 2. *Effect of mite infestation on leafdrop.*

Datum van behandeling *Date of spraying*	Mate van bladverkleuring *Amount of leafbronzing*	Bladval in sept. *Leafdrop in Sept.*	Bladval in okt. *Leafdrop in Oct.*	Bladval in nov. *Leafdrop in Nov.*
13 mei	geen *none*	geen *none*	geen *none*	geen *none*
10 juni	matig *moderate*	geen *none*	geen *none*	begin *beginning*
8 juli	ernstig *severe*	geen *none*	matig *moderate*	ernstig *severe*
12 augustus	zeer ernstig *very severe*	begin *beginning*	zeer ernstig *very severe*	geheel kaal *totally leafl.*

De mate van bruinverkleuring is, evenals in tabel 1, in de maand september beoordeeld. Uit deze gegevens blijkt duidelijk, dat naarmate de spintaantasting ernstiger is, de bladval vroeger optreedt.

f. Invloed op de scheutlengte

In de proef te Kattendijke is ook een onderzoek ingesteld naar de lengtegroei van de éénjarige scheuten gedurende het seizoen van aantasting. Hiertoe is het snoeihout per boom afzonderlijk gehouden en zijn alle éénjarige scheuten hieruit verzameld en gemeten, de gegevens zijn samengevat in tabel 3.

TABEL 3. Invloed van de spintaantasting op de lengte der eenjarige scheuten.
TABLE 3. *Effect of mite infestation on the length of the one-year shoots.*

Datum behandeling *Date of spraying*	Aantal eenjarige scheuten *Number one-year shoots*	Gem. scheutlengte in m *Mean shoot length in m*
13 mei	185	0,65
10 juni	201	0,59
8 juli	173	0,48
12 augustus	194	0,44

Uit deze gegevens blijkt duidelijk dat, naarmate de aantasting ernstiger wordt en langer duurt, de gemiddelde scheutlengte belangrijk afneemt.

g. Invloed op de hoeveelheid bloesem

In de proef te Kattendijke werden het volgend voorjaar op de proefbomen waarnemingen verricht over de aantallen gemengde knoppen, aanwezig op het tweejarige hout. Het tweejarige hout werd voor deze waarnemingen gebruikt, omdat hieraan metingen eenvoudig kunnen worden uitgevoerd en omdat verwacht werd, dat de invloed op de groei bij deze scheuten het beste tot uiting zou komen. De gegevens zijn weergegeven in tabel 4.

TABEL 4. Invloed van spintaantasting op hoeveelheid bloesem.
TABLE 4. *Effect of mite infestation on the amount of clusters present next year.*

Datum van behandeling *Date of spraying*	Aantal m. tak onderzocht *Length of branches*	Aantal gemengde knoppen *Number of clusters*	Aantal gem. kn./m. tak *Number of clusters/m.*
13 mei	8,34	142	17,0
10 juni	7,27	78	10,7
8 juli	7,52	57	7,6
12 augustus	6,33	25	3,9

Opvallend duidelijk is de invloed van de spintaantasting op het aantal gemengde knoppen, dat het volgend voorjaar aanwezig is. Deze gegevens stemmen geheel overeen met die vermeld in tabel 3.

Over het *percentage gezette vruchten* werden eveneens waarnemingen gedaan. Hierbij werden echter geen betrouwbare verschillen gevonden. Ook werd een onderzoek ingesteld naar de *gemiddelde bladgrootte*, doch ook hier bleken geen betrouwbare verschillen aanwezig te zijn.

In de proef op Yellow Transparent te Wilhelminadorp zijn alleen waarnemingen gedaan over de *hoeveelheid bloesem* in het voorjaar, volgend op het seizoen waarin de aantasting optrad. Deze gegevens zijn vermeld in tabel 5.

TABEL 5. Invloed van spintaantasting op de hoeveelheid bloesem
TABLE 5. *Effect of mite infestation on the amount of clusters present next year*

	Aantal m. tak onderzocht *Total length in m.*	Aantal gem. knoppen *Number of clusters*	Aantal gemengde knoppen/m. tak *Mean number clusters/m.*
Onbehandeld *Untreated*	32,79	57	1,74
Behandeld *Treated*	26,90	160	5,94

Evenals uit de gegevens, vermeld in tabel 4, blijkt uit deze proef, dat de spintaantasting een zeer belangrijke invloed kan hebben op de hoeveelheid gemengde knoppen, die het volgend jaar aanwezig zijn.

Door het optreden van zeer ernstige windbeschadiging, waardoor een sterke rui der jonge vruchten optrad, konden geen waarnemingen over de vruchtzetting gedaan worden.

Tenslotte kan nog vermeld worden, dat in een proef van drs H. H. EVENHUIS ten behoeve van waarnemingen over de biologie van bloedluis (*Eriosoma lanigerum* HAUSM.), een aantal bomen gedurende het gehele seizoen geen behandeling met een insecticide kreeg. Het gevolg daarvan was, dat een ernstige spintplaag op deze bomen optrad. Het volgend voorjaar bleken deze bomen vrijwel geen bloemen te hebben, terwijl vergelijkbare bomen, die niet van spintaantasting te lijden hadden gehad, volop in bloei stonden.

5. BESPREKING EN CONCLUSIES

Uit de hier vermelde gegevens blijkt, dat de invloed van de spintaantasting en bruinverkleuring tweeledig is, namelijk directe oogstvermindering en afname van de groei. De invloed op de grootte van de vruchten blijkt reeds vroeg in het seizoen op te treden; toenemende bruinverkleuring had in deze proef geen invloed van betekenis meer op de grootte van de vruchten. De invloed op de vegetatieve groei is kennelijk van andere aard; zowel op de scheutlengte als op de hoeveelheid bloesem, welke het volgend voorjaar aanwezig is, blijkt een toenemende bruinverkleuring een belangrijke invloed te hebben.

Over de physiologische achtergrond van deze gevolgen tasten we nog in het duister. Het is bekend, dat de vorming van stoffen welke de generatieve ontwikkeling beheersen, invloed kan hebben op de bloemknopvorming, doch of en in hoeverre deze vorming beïnvloed wordt door de spintaantasting is niet bekend. Voor de practijk kunnen uit deze waarnemingen twee belangrijke conclusies getrokken worden: 1) met het oog op mogelijke oogstvermindering dient met de spintbestrijding zó vroeg te worden begonnen, dat geen bruinverkleuring optreedt; 2) de aantasting gedurende de zomermaanden kan de scheutgroei en vooral de hoeveelheid bloesem in het volgend voorjaar nadelig beïnvloeden.

Aan de heer S. WARTENA te Kattendijke zij ook op deze plaats dank gebracht voor het beschikbaar stellen van zijn boomgaard voor het nemen van deze proef en zijn personeel voor het uitvoeren van de bespuitingen.

Mevr. A. LUYTINGH-KAPTEYN wil ik ook op deze plaats danken voor het verzorgen van de preparaten en tekeningen der beschadigde bladeren.

SUMMARY

One of the important pests in the Dutch fruit growing districts is the Fruit Tree Red Spider Mite (*Metatetranychus ulmi* KOCH). In spite of considerable research on its biology and control, damage occurs very often in commercial orchards. To a certain extend this is due to a lack of knowledge of the biology of the red spider mite and the growers incorrect timing of acaricidal treatments.

The damage caused by red spider shows as leafbronzing due to the feeding activities of the mites. The stylets puncture the cells of the pallisadeparenchyma which turns brown afterwards. Most of the damage is done to the upperside of the leaves; only when the damage is very severe the undersides of the leaves do turn brown also.

A review of the literature is given, in which only a few articles with data occur. The results of our investigations in Zeeland are presented.

In one field trial red spider was controlled at different times of the season, viz. in May, June, July and August. Until the date of spraying no measures which could influence the red spider populations were carried out. Weekly leaf samples of 100 leaves were taken, and counting of the mites and eggs was done as soon as possible after sampling. In the figs 4–7 the results are given in numbers of mites and eggs per leaf. In another field trial a part of the plot received no acaricidal treatment and was compared with a plot where the mite populations were kept as low as possible. The results of the observations on the mite populations are given in the figs 8 and 9.

The influence of the spider mite on the yield and the mean weight per apple is shown in table 1. From these data we learn that the influence on the mean weight per apple was shown early in the season; continued attack during the following months in this trial had no further influence on the mean weight per apple. The trees used in this trial had an age of about 15 years, the mean yield during the season observed was below normal so that all the fruits could reach their maximum weight.

Since the fruit of the variety Goudreinet, which was used in this trial, has a green colour, it was not possible to trace the influence of spider attack on the colour of the apple.

The influence of red spider on premature leafdrop is shown in table 2. From these data it can be concluded that leafdrop may occur one or two month earlier in severely bronzed trees.

In table 3 it is shown that increased mite damage decreases the length of the one year old shoots.

In the tables 3 and 4 the influence of mite damage on the amount of blossom present next spring is demonstrated. Increased mite damage resulted in a marked decrease of numbers of blossom clusters per metre of branch.

Information on the physiological background of red spider attack is greatly needed. There is a possibility of an alteration of the balance between organic and inorganic matter in the trees, but this idea is given more as a suggestion to further research than as an explanation of the observed phenomena.

LITERATUUR

ANDERSEN, V. S., – 1947. Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung der Obstbaumspinnmilbe Paratetranychus pilosus C. & F. Diss. Bonn. 118 pag., 24 fig.

BLAIR, C. A., – 1951. Damage to apple leaves by the Fruit Tree Red Spider Mite, Metatetranychus ulmi (Koch). Rep. E. Malling Res. Sta. for 1950 (1951): 152–154.

BUSH, R., – 1942. Red Spider. Tree Fruit Growing. Vol. I: 50, 135–136. London.

CHAPMAN, P. J. e.a., – 1952. Responses of apple trees to mite infestations. J. ec. Ent. 45: 815–821.

COTTIER, W., – 1934. The European red mite in New Zealand. N.Z.J. Sci. Techn. 16 no. 1: 39–56.

CORY, E. N., – 1922. The control of insects in 1921. Rep. Md. agric. Soc. 6 (1921): 159–168.

FROST, W. S., – 1924. Four years experiments on the control of red spider. J. ec. Ent. 17: 101–104.

GARMAN, P., 1923. The European Red Mite in Connecticut apple orchards. Bull. Conn. agric. Exp. Sta. no. 252: 103–125.

GEYSKES, D. C., – 1938. Waarnemingen over het fruitspint in verband met zijn bestrijding. T. o. Plantenz. 44: 49–80.

HAMMER, O. H., – 1943. Some facts and observations regarding summer control of Red Mite. Proc. N.Y. St. Hort. Soc. 88: 174–180.

HERRICK, G. W., – 1929. Some insect problems, present and future of the fruitgrower. Proc. N.Y. St. hort. Soc. 74: 4–15.

KEARNS, H. G. H. and MARTIN, H., – 1940. The control of the Fruit Tree Red Spider Mite. Rep. agric. hort. Res. Sta. Bristol 1939: 60–65.

KUENEN, D. J., – 1943. Spint op vruchtbomen. T. o. Plantenz. 49: 130–131.

———, – 1946. Het fruitspint en zijn bestrijding. Med. Tuinbouwvoorl. dienst, no. 44.

KOTTE, W., – 1948. Krankheiten und Schädlinge im Obstbau und ihre Bekämpfung: 96–99. Parey, Berlin/Hamburg.

MASSEE, A. M., – 1929. The Fruit Tree Red Spider. Rep. E. Malling Res. Sta. 1928, pt 1, (general): 116–122.

Ross, W. A. & Robinson, W., – 1922. Notes on the Plum Spider Mite or European Red Mite. Rep. ent. Soc. Ont. 52 (1921): 33–42.
Rodriguez, J. G., – 1954. Radiophosphorus in Metabolism Studies in the Two-spotted Spider Mite. J. ec. Ent. 47: 514–517.
Sanders, J. G., – 1928. Observations on the European Red Mite Paratetranychus pilosus C. & F. J. ec. Ent. 21: 313–314.
Unterstenhöfer, G., – 1954. Freilandversuche mit „Systox" zur Bekämpfung der Obstbaumspinnmilbe Paratetranychus pilosus Can. et Fanz. Höfchen-briefe 1954: 67–77.
Venables, E. P. & Dennys, A. A., – 1941. The European Red Mite in the Okanagan Valley of British Columbia. Proc. ent. Soc. B.C. 41: 33–35.
Vrie, M. v. d., – 1954. Biologie van het fruitspint. De Fruitteelt, 45: 194–198.
———, – 1955. Nieuwe wegen in de bestrijding van het fruitspint (Metatetranychus ulmi Koch). Med. Landb. hogeschool Opzoekingsst. v. d. Staat te Gent XX: 301–308.
Wiesmann, R., – 1940. Die Obstbaumspinnmilbe, Paratetranychus pilosus, ihre Lebensweise und Versuche zu ihrer Bekämpfung. Schw. Zeitschr. f. Obst u. Weinbau, 18: 327–336.

T. Pl.ziekten 62 (1956): 258–260

KORTE MEDEDELING

GELE ROEST OP JONCQUOIS TARWE IN DE JAREN 1935–1940

With a summary: Yellow rust on Joncquois wheat in the years 1935–1940

DOOR

D. E. VAN DER ZAAG

Laboratorium voor Phytopathologie, Landbouwhogeschool, Wageningen [1])

In 1955 heeft het wintertarweras Heine's VII zeer sterk te lijden gehad van gele roest (*Puccinia glumarum*). Oogstdepressies van 10–20 % waren geen zeldzaamheid. Wat zal de toekomst van dit ras zijn? Zal het zich wegens zijn grote productiviteit weten te handhaven, of zal het als gevolg van zijn sterke vatbaarheid voor gele roest binnenkort van de rassenlijst afgevoerd worden? Een antwoord is hierop nog niet te geven, maar het is in dit verband wellicht van belang iets mede te delen over de snelle opkomst en het weer even snelle verdwijnen van het wintertarweras Joncquois, zonder dat daarmee gezegd wil worden, dat het met Heine's VII evenzo zal lopen.

Het Franse tarweras Joncquois werd in 1935 in Nederland geïntroduceerd en op kleine schaal beproefd. In de Rassenlijst 1936 wordt het reeds genoemd. In 1936 was 1 % van het totale wintertarwe-areaal met Joncquois ingezaaid en werd het behalve in Zeeland ook elders beproefd. In Zeeland gaf Joncquois op de proefvelden de hoogste opbrengst, en in Noordelijk-Groningen was de gemiddelde opbrengst van dit ras op de kleinere proefvelden 11 % hoger dan de gemiddelde opbrengst van Juliana en op de grotere proefvelden was het verschil ten gunste van Joncquois zelfs 23 %. Volgens het verslag van de landbouwproefvelden in Zeeland waren begin juni verschillende rassen al tamelijk sterk door gele roest aangetast, terwijl in Joncquois weinig gele roest voorkwam. Dit is in overeenstemming met de beschrijvende Rassenlijst van 1937 [2]), waarin gezegd wordt, dat dit ras tamelijk resistent is tegen gele roest.

Aangemoedigd door deze gunstige resultaten gingen verscheidene landbouwers in het najaar 1936 Joncquois uitzaaien, zodat dit ras 7 % innam van het totale wintertarwe-areaal. De opbrengst viel in 1937 echter algemeen tegen. In Zeeland was op de proefvelden de gemiddelde opbrengst gelijk aan die van Juliana, en in Groningen was op de kleinere proefvelden de gemiddelde opbrengst zelfs 10 % lager dan de gemiddelde opbrengst van Juliana. Op de grotere proefvelden waren ook in Groningen de gemiddelde opbrengsten van beide rassen gelijk.

Hoewel in Zeeland begin juni op één proefveld Joncquois en enkele andere rassen al sterk door roest waren aangetast, krijgt men uit de proefveldverslagen van Zeeland en Noordelijk-Groningen niet de indruk, dat men de minder gunstige resultaten van Joncquois aan de roestaantasting heeft toegeschreven. Op sommige praktijkpercelen waren de opbrengsten van dit ras nog bijzonder goed.

[1]) Thans werkzaam op het Proefstation voor de Akker- en Weidebouw, Wageningen.

[2]) De Beschrijvende Rassenlijst verschijnt in het begin van het jaar.

Men vermoedde, dat Joncquois zeer speciale eisen aan de grond stelt. Zowel in Zeeland als in Groningen was uit proeven gebleken, dat Joncquois dicht gezaaid moet worden en zeer veel stikstof nodig heeft. Volgens het Gronings verslag zouden in 1937 vele Joncquois-percelen te weinig stikstof hebben gehad. In het Zeeuwsch Landbouwblad van 2 oktober 1937 wordt echter de veronderstelling uitgesproken, dat de roest wel eens de oorzaak zou kunnen zijn van de minder goede opbrengst van Joncquois: „In het afgelopen jaar heeft de tarwe in het algemeen en de Joncquois tarwe in het bijzonder in sterke mate te lijden gehad van roestaantasting. Dit is te meer opmerkelijk, daar de roestaantasting bij de Joncquois tarwe in vorige jaren in het geheel niet kon worden geconstateerd. Het schijnt echter, dat er toch een vorm van roest is, waardoor Joncquois in sterke mate kan worden aangetast en het is de vraag of de minder goede resultaten van de verbouw van Joncquois in dit jaar niet moeten toegeschreven worden aan het sterk optreden van roest in dit gewas. Met zekerheid is dit echter niet te zeggen, aangezien er ook gevallen bekend zijn, waar ondanks het sterk optreden van roest, toch grote opbrengsten werden verkregen. Het is echter een feit, dat in ieder geval een sterke roestaantasting voor het tarwegewas een nadeel is en zeker de opbrengst in ongunstige zin zal beïnvloeden."

In Groningen werd in het najaar van 1937 de landbouwers geadviseerd voorzichtig te zijn met de verbouw van Joncquois en volgens het Zeeuwsch Landbouwblad 1937 verwachtte men, dat het areaal met Joncquois terug zou lopen.

In het verslag van de Landbouwproefvelden in Zeeland over 1938 wordt gezegd, dat Joncquois reeds vroeg in hevige mate door roest werd aangetast. Op één proefveld was de opbrengst van Joncquois 32% lager dan de opbrengst van Juliana en op een ander proefveld was dit verschil 13%. In het verslag van 1938 wordt duidelijk gezegd, dat tengevolge van de roestaantasting de opbrengst zo laag is gebleven.

Uit het verslag van de Rijkslandbouwproefvelden in Noord- en Zuid-Beveland over het jaar 1938 werden de volgende gegevens overgenomen.

Opbrengsten van 4 proefvelden:

Juliana	100	Joncquois	56
„	100	„	69
„	100	„	71
„	100	„	75

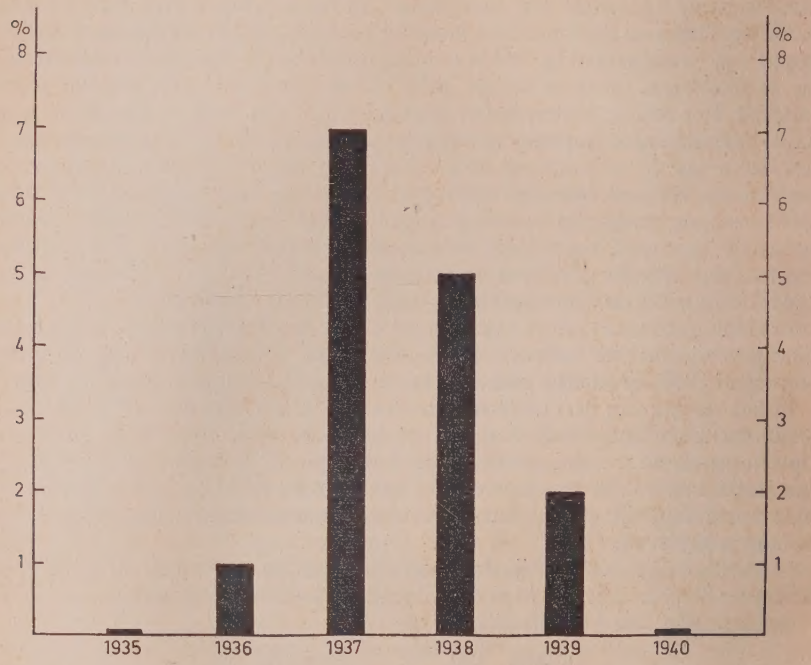
Joncquois was in al deze velden sterk geïnfecteerd door roest.

In Groningen waren in 1938 de resultaten al niet beter. Op de kleinere veldjes was de gemiddelde opbrengst van Joncquois 30% lager dan de gemiddelde opbrengst van Juliana en op de grotere velden was dit 23%. „In mei vielen de percelen met Joncquois tarwe in Groningen van verre reeds op door hun afwijkende kleur tengevolge van de roestaantasting".

Volgens Prof. C. Broekema (Zeeuwsch Landbouwblad van 17 september 1938) was het voor de Nederlandse wintertarwerassen een goed jaar en voor de Joncquois tarwe een slecht jaar.

In 1939 was in Groningen de gemiddelde opbrengst van Joncquois op de kleinere proefveldjes 6% lager dan de opbrengst van Juliana. Over roest wordt niet gesproken; men achtte het waarschijnlijk niet meer noodzakelijk dit ras uitvoerig te bespreken. In 1940 komt Joncquois in de proefveldverslagen van Zeeland en Groningen en in de Rassenlijst niet meer voor.

Hoewel hierover geen onderzoek is verricht, is het aannemelijk, dat de snelle teruggang van de zo veelbelovende Joncquois tarwe toegeschreven moet worden aan zijn vatbaarheid voor een physiologisch ras van gele roest, dat in de jaren 1935 en 1936 niet of nauwelijks in Nederland voorkwam, maar dat in 1937 zijn kans kreeg. Of dit physio van elders is komen aanwaaien, of dat een nieuw physio is opgetreden, moet in het midden worden gelaten.



Het voorkomen van Joncquois in procenten van de oppervlakte wintertarwe volgens Rassenlijst 1941.

The occurrence of Joncquois in percents of the acreage with winterwheat according to the List of Varieties 1941.

SUMMARY

In the Netherlands in 1955 the winterwheat variety Heine's VII was severely attacked by yellow rust, although it was nearly free from rust in the previous years. In the past the same occurred with the french winterwheat variety Joncquois which appeared to be very promising in the years 1935 and 1936. In the years 1937 and 1938, however, it became attacked so badly that it disappeared in a few years.

LITERATUUR

Beschrijvende Rassenlijst 1936 t/m 1941.
Verslag van de door het Rijk gesubsidieerde Landbouwproefvelden in Zeeland over het jaar 1936, t/m 1938.
Verslag der Rijkslandbouwproefvelden in Noord- en Zuid-Beveland over het jaar 1938.
Landbouwproefvelden in Noordelijk-Groningen 1936 t/m 1939.
Zeeuwsch Landbouwblad 1937 en 1938.